

**Lumbale Myelogramme mit wasserlöslichem
Kontrastmittel und ihr operatives Korrelat bei
Verdacht auf lumbale Diskushernien.**

Darius Isadi

1963

Aus der Universitäts Nervenklinik der Johann Wolfgang Goethe-Universität
zu Frankfurt a.M.

Direktor : Professor Dr. Z u t t

LUMBALE MYELOGRAMME MIT WASSERLÖSLICHEM KONTRASTMIT-
TEL UND IHR OPERATIVES KORRELAT BEI VERDACHT AUF LUM-
BALE DISKUSHERNIEN

Inaugural - Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde
in der gesamten Medizin
der Hohen Medizinischen Fakultät
der Johann Wolfgang Goethe-Universität
zu Frankfurt a.M.

vorgelegt von
Darius I s a d i
aus Schiras / Iran
Frankfurt a.M. 1963

Dekan : Prof. Dr. med. J. Frey

Referent : Prof. Dr. med. J. Zutt

Korreferent : Prof. Dr. med. H. Ruf

Mündliche Prüfung : 18. Oktober 1963



Inhaltsübersicht

	Seite
I. Einteilung und Problemstellung	5
II. Eigene Untersuchungen	7
1) Technische Vorbemerkungen	7
2) Auswahl der Fälle	8
III. Pathophysiologie und anatomische Grundlagen	8
IV. Der myelographische Nachweis von Bandscheiben- protrusion und Prolaps	12
V. Kasuistik	14
VI. Ergebnisse	30
Diskussion der Ergebnisse	37
Narben	40
Varicöse Venen	42
Kontrastmittelstops	42
Längere Intervalle	43
Andere Technik bei der Myelographie	43
Zurückgerutschte Protrusionen	43
Zusammenfassung	44
Literaturverzeichnis	45

Herrn Professor Dr. med. R. Frowein möchte ich herzlich
für die Überlassung des Themas dieser Arbeit sowie für
seine freundliche Beratung bei der Ausführung danken.

Ebenso gilt mein Dank Herrn Priv.-Doz. Dr. med.
Degkwitz, der mich beim Abschluß der Arbeit, nach
dem Tode von Herrn Professor Dr. med. R. Frowein,
beraten hat.

In den letzten 15 - 20 Jahren sind in zunehmendem Maße röntgenologische Untersuchungsmethoden für die Diagnostik lumbaler Diskushernien angewandt worden, insbesondere die Kontrastdarstellung des Spinalkanals (Myelographie und Radikulographie).

Die ersten Untersuchungen des Spinalkanales mit Luft als Kontrastmittel führte Dandy (1914) durch, ihm folgten Storch (1934), Coggeshall (1934), Chamberlain (1940) und Jounq (1940).

Um eine bessere Kontrastdarstellung des Spinalkanals zu erreichen, gingen Sicard und Forestier (1922) zu jodierten Ölen über. Dabei handelte es sich um Additionsprodukte von Jod an fette Öle (Lipiodol, Jodipin, Neojodipin). Diese Verbindungen haben aber den Nachteil, daß sie hochviscös und daher nicht ohne weiteres aus dem Lumbalsack zu entfernen sind, ferner können sie nach einiger Zeit durch Zersetzung in ihre Bestandteile (freies Jod und Fettsäuren) zum Auftreten von Arachnoiditiden und Fettgranulomen führen (Bischoff, Saeker, Göllnitz, Wolff, Neumann und Strohmeier).

Diese Nachteile hat in sehr viel geringerem Maße ein dünnflüssiger Aethyl-jodophenylester, der im Jahre 1944 in Amerika von French, Strain, Ramsey zuerst angewandt wurde. Er ist als Pantopaque im Handel. Er kann zum größten Teil aus dem Spinalsack wieder abpunktiert werden. Er wird zwar langsam resorbiert, führt aber gelegentlich zu Fremdkörperentzündungen.

Die Bemühungen gingen dahin, Verbindungen zu entwickeln, die weniger schädlich sind als Pantopaque, aber dennoch zu guter Kontrastdarstellung führen. Dieser Forderung kommen in der lumbalen Myelographie bestimmte wasserlösliche Kontrastmittel (Kontrast-U(Leo) (1), Abrodil (2) und

- (1) Das Kontrastmittel -"U" ist ein Produkt der pharmazeutischen Fabrik Leo, Haelsingborg/Schweden, welches 1931 durch Arnell und Lindström erprobt und 1944 durch Lindblom weiter modifiziert und verbessert wurde. Später fand es über die Schweiz (Fischer), Holland (Bijddendijk) und Deutschland (Reischauer, Häusler, Bücken) Verwendung. - Es setzt sich aus folgenden Substanzen zusammen : I.) Monojodmethansulfosaueres Natrium. - II.) 0,2 g Kalii Calcii Aethylen - bis iminodiace tas 0,00004 g. - III.) Natrii bikarbonas ad ph 7. - IV.) Aqua sterili - sata ad 1 ml.
- (2) Abrodil (monojodiertes Natriumsalz der Methansulfonsäure). Hersteller : Firma Bayer, Leverkusen/Deutschland.

Layani (1)) bis zu gewissem Grade entgegen. Dabei handelt es sich im wesentlichen um 20%ige Salzlösungen des monojodomethansulfosauren Natriums. Diese wasserlöslichen Kontrastmittel sind hyperton, sie haben ein schwereres Gewicht als Liquor (1030 gegenüber 1006-1009). Sie brauchen nicht abpunktiert zu werden, weil sie innerhalb von 10 - 15 Minuten vollständig aus dem Subarachnoidalraum resorbiert und innerhalb 30 - 40 Minuten über die Nieren ausgeschieden werden.

Die durch sie erreichbare Kontrastdarstellung der Nervenwurzeln und des Lumbalsackes ist bei richtiger Untersuchungstechnik gut. Sowohl die Lokalanästhetika als auch die wasserlöslichen Kontrastmittel schädigen das Rückenmark und dürfen daher nur für Kontrastdarstellungen im Lumbal- und Lumbosacralbereich verwendet werden. Auch bei Beachtung der eben genannten Einschränkungen haften der lumbalen Myelographie mit wäßrigen Kontrastmitteln noch gewisse Nachteile an. Sie sind vor allem durch die Nachteile der Lumbalanaästhesie gegeben, zum kleineren Teil durch das Kontrastmittel selbst. Sie bestehen in Blutdruckabfall, Kollaps, leichten Kopfschmerzen und Ohrgeräuschen, Eiweiß- und Zellvermehrung im Liquor, Fieber und örtlichen Schmerzen.

Die Tatsache, daß überhaupt Gefahren mit der Myelographie bzw. Radikulographie verbunden sein können, berechtigt zu der Forderung, daß die Myelographie nur dann durchgeführt wird, wenn sie wirklich zuverlässige Resultate liefert und wenn die Diagnostik spinaler Prozesse bzw. spinaler Raumforderungen dadurch wesentlich gefördert wird. Untersuchungsergebnisse über den Wert der lumbalen Myelographie mit wasserlöslichen Kontrastmitteln sind bereits von vielen Autoren, Del Buono (1957), Panter (1955), Woringer, Thomalske und Baumgartner (1956), Jochheim, Loew und Rütt (1961) und vielen anderen veröffentlicht worden. Insbesondere sei hier auf die Monographie von Wellauer (1961) verwiesen. Diese Autoren haben anhand um-

(1) Pertuiset et Metzger (1957).

Über Komplikationen und Gefahren berichtet u. a. Panter (1953), der sich gemeinsam mit Reinhardt in der Monographie (Myelographie und Ischias" für die Anwendung dieser Untersuchungsmethode ausgesprochen hat. Strohmeyer, Neumann, Kloos und Saeker berichteten ebenfalls über Zwischenfälle (epileptiforme Anfälle, Peridurographien, Wurzelneuritiden, Kreislaufkollaps und Reizmeningitiden).

fassender, vergleichender Untersuchungen dargelegt, daß die Myelographie mit wasserlöslichen Kontrastmitteln für die Diagnose spinaler Raumforderungen im Lumbalbereich die Methode der Wahl ist, d. h., daß sie den anderen Kontrastuntersuchungen und insbesondere der neurologischen Untersuchung auch hinsichtlich der topischen Diagnose überlegen ist. Dennoch hat sich in Deutschland diese Art der lumbalen Myelographie vielerorts noch nicht gegenüber der Pantopaque-Myelographie durchgesetzt, so daß die Diskussion über den Wert der lumbalen Myelographie von wasserlöslichen Kontrastmitteln wohl noch nicht als abgeschlossen angesehen werden kann. Dies hat uns dazu veranlaßt, die Myelogramme derjenigen unserer Patienten zusammenzustellen, bei denen nachher eine Operation, also eine bioptische Kontrolle durchgeführt worden war. Unser besonderes Interesse galt den Fällen, bei denen sich myelographische und bioptische Diagnose nicht deckten. Wir haben unsere Untersuchungen dabei auf Fälle, bei denen lumbale Diskushernien vorlagen oder differentialdiagnostisch zur Diskussion standen, beschränkt.

EIGENE UNTERSUCHUNGEN

1. Technische Vorbemerkungen :
 - a) Myelographie : die myelographischen Untersuchungen und ihre Auswertung wurden ausnahmslos in der Röntgenabteilung der Frankfurter Universitäts-Nervenklinik durchgeführt. Wir gehen folgendermaßen vor : der nüchterne und abgeführte Patient erhält vor der Untersuchung Kreislaufmittel (Depot-Novadral). Nach der Lumbalpunktion, die am sitzenden Patienten durchgeführt wird, werden durch die Punktionsnadel 6 ccm 2%ige Novocainlösung injiziert. Dann wird eine seitliche Übersichtsaufnahme der LWS bei liegender Punktionsnadel angefertigt. Nach Eintritt der Lumbalanaesthesie werden 8 - 10 (früher 15) ccm des wasserlöslichen Kontrastmittels injiziert. Anschließend werden die üblichen sechs Aufnahmen bei sitzendem

Patienten durchgeführt (1). Bei Unklarheiten z.B. hinsichtlich der Wirbelauszählung werden zusätzlich Übersichtsaufnahmen der ganzen Wirbelsäule angefertigt.

- b) Operation : Die Operationen wurden mit einer Ausnahme (2) sämtlich in der Neurochirurgischen Abteilung der Universitäts-Nervenklinik in Frankfurt/Main (Leiter der Neurochirurgischen Abteilung Professor Dr. Ruf) durchgeführt. Zur Eröffnung des Spinalkanals kamen vier Methoden zur Anwendung : Laminektomie, Hemilaminektomie, interlaminäre Eröffnung und Love-Fensterung.

2. Auswahl der Fälle :

Von insgesamt 375 Patienten, bei denen wir in der Zeit von Anfang des Jahres 1957 bis Ende des Jahres 1961 Myelographien mit wasserlöslichen Kontrastmitteln durchgeführt haben, wurden 142 Fälle im Anschluß an eine Myelographie operiert, so daß bei diesen Fällen eine Kontrollmöglichkeit der Röntgendiagnose besteht. Bei 19 Fällen stimmen myelographischer und operativer Befund nicht überein. Diese Fälle werden in der vorliegenden Arbeit untersucht. Die Myelogramme dieser Fälle wurden alle nochmals überprüft und die Befunde den Operationsberichten gegenübergestellt. Wenn sich Unklarheiten über die tatsächliche Höhe und die Art des operativen Eingriffs ergaben, wurden die Patienten, soweit möglich nachuntersucht und röntgenologisch kontrolliert.

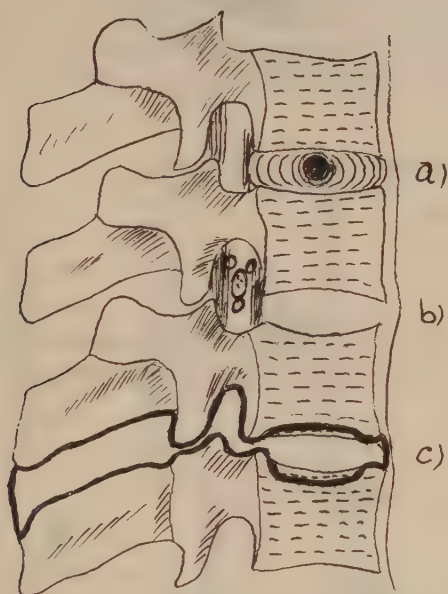
In der vorliegenden Arbeit werden wir oft auf den Ausdruck Protrusion bzw. Prolaps stoßen. Hierzu eine kurze Erläuterung.

Pathophysiologie und anatomische Grundlagen :

Die Wirbelkörper sind durch ein sogenanntes Bewegungssegment (H. Jungs) miteinander verbunden. Dieses Segment setzt sich aus den Zwischen-

-
- (1) Es handelt sich um je eine seitliche und sagittale und je zwei Schrägaufnahmen der rechten und linken Seite bei Drehung um 30° bzw. 60° .
- (2) W., Julius, geb. 1913, in der Frankfurter Orthopädischen Universitäts-Klinik Friedrichsheim operiert am 5.10.1959.

wirbelscheiben, den Wirbelgelenken, den zugehörigen Muskeln und Bandapparat sowie den Raumanteilen des Wirbelkanals, den Zwischenwirbellochern und den zwischen Dorn- und Querfortsätzen liegenden Räumen zusammen. Abb. 1

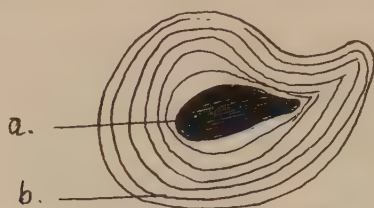


Schematische Darstellung der Komponenten des Wirbelsäulenbewegungssegmentes (H. Junghanns).

- a.) Zwischenwirbelscheibe mit Nucl. pulp. und Anul. fibr.
- b.) Zwischenwirbelloch mit Nervenwurzel, begleitenden Gefäßen, hinterem Langsband der Wirbelsäule und Wirbelbogengelenk.
- c.) Alle vertebralen Anteile eines Bewegungssegmentes sind schwarz und scharf umrandet hervorgehoben.

Diese Bewegungssegmente ermöglichen die Bewegungen der Wirbelsäule in drei Grundrichtungen (Frontalebene, Sagittalebene und Längsachse). Die Zwischenwirbelscheiben (Fibrocartilagenes intervertebrales), die ein wich-

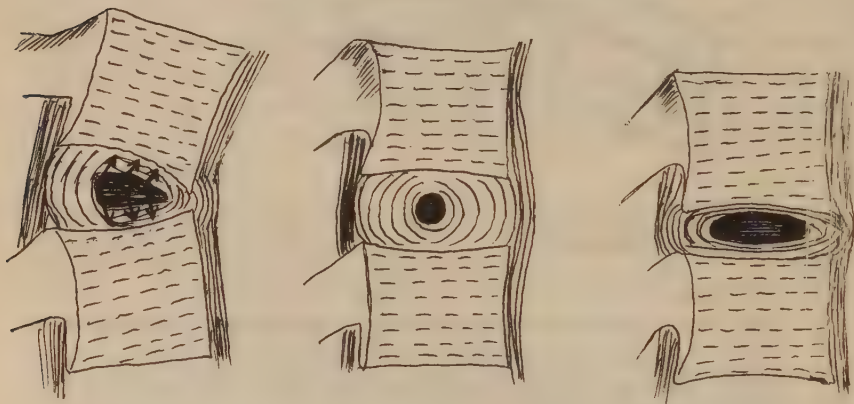
tiger Teil des Bewegungssegmentes sind, bestehen aus einem äußeren fest durchflochtenen Gewebsbündelring (Anulus fibrosus) und einem zentral gelegenen gallertigen Kern (Nucleus pulposus). Abb. 2



Fibrocartilago intervertebralis quer durchschnitten.

- a.) Nucleus pulposus.
- b.) Anulus fibrosus.

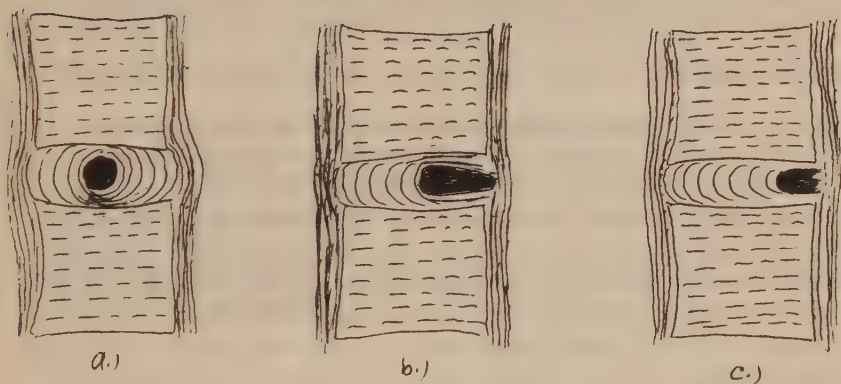
Der Nucleus pulposus hat dabei die Aufgabe, den ausgeübten Druck gleichzeitig auf den ganzen Wirbelkörperquerschnitt zu übertragen. Abb. 3



Schematische Darstellung der Funktion des Nucl. pulp. (Jochheim, Löw, Rütt).

Das Wassergehalt der Bandscheibe nimmt physiologischerweise im Laufe der Entwicklung ab. Der Quellungsdruck läßt dadurch nach, und die Bänder ver-

lieren an Elastizität. Es kommt infolge der Diffusionsverlangsamung zu Konsistenzvermehrung und regressiver Veränderung im Anulus fibrosus. Hierbei ist die Voraussetzung für pathologische Vorgänge geschaffen. Treten Risse im Anulus fibrosus auf und kommt es dadurch zur Verlagerung von Gallertkern in diese Spalten, ergibt sich das klinische Bild Lumbago-Syndrom. Die aufgetretenen anatomischen Veränderungen beschränken sich hierbei auf das Innere der Zwischenwirbelscheibe. Wir sprechen von Protrusionen oder Prolapsen, wenn diese Veränderungen durch äußere oder innere Einflüsse zunehmen und das Äußere der Zwischenwirbelscheibe und darüberhinaus den Bandapparat befallen. Abb. 4



- a.) Intakte Bandscheibe.
- b.) Riß im Anulus fibrosus. Die anatomischen Veränderungen sind hierbei auf das Innere der Zwischenwirbelscheibe beschränkt.
- c.) Austritt aus dem Anulus fibrosus. Die anatomischen Veränderungen befallen dabei das Äußere der Zwischenwirbelscheibe.

Abb. 5



(P. R. Erlacher) Das Auftreten von Rissen im Anulus fibrosus.

Man spricht von einer Bandscheibenprotrusion, wenn Pulposusgewebe den Anulus fibrosus verdrängt, vorstößt oder vortreibt und in massiveren Fällen durch einen Riß des Faserringes das Längsband erreicht. Zu neurologischen Erscheinungen wird es dann kommen, wenn der Duralsack mit seinem Inhalt oder die Wurzeln, die im Zwischenwirbelbereich sitzen, mechanisch irritiert werden. Eine Spontanremission ist in solchen Fällen infolge von Zurückrutschen der Bandscheibenprotrusion sehr oft beobachtet worden. Der Bandscheibenprolaps dagegen ist nur dann erreicht, wenn das Pulposusgewebe bzw. nekrotisierendes Bandscheibengewebe das Längsband durchbrochen hat. Der Prolaps ist nicht wie eine Protrusion reversibel, und eine Spontanremission ist deswegen nicht mehr zu erwarten. Verliert der Prolaps den Gewebszusammenhang mit der Zwischenwirbelscheibe, so kommt es zur sog. Sequestrierung.

Der myelographische Nachweis von Bandscheibenprotrusion und -prolaps :

Es ist bei einer Diskushernie röntgenologisch schwierig zu unterscheiden, ob es sich um eine Protrusion oder um einen Prolaps handelt. Man unterscheidet im Myelogramm eine mediale und eine laterale Diskushernie. Von einer medialen Diskushernie wird nur dann gesprochen, wenn der Vorfall in der Mitte der Bandscheibenrückwand aufgetreten ist und das hintere Längsband erreicht oder durchbrochen hat. Röntgenologisch ist die ventrale Kontur der Kontrastmittelsäule eingedellt. Von einer lateralen Diskushernie dagegen spricht man, wenn der Vorfall nach hinten seitlich zum Zwischenwirbelloch aufgetreten ist.

Röntgenologisch sind entsprechend in der Kontrastmittelkontur Dellen zu sehen, die in Schrägaufnahmen am besten sichtbar gemacht werden können. Die typische Protrusion ist eine kleine mediale Protrusion, die im seitlichen Strahlengang durch eine Abdrängung der vorderen Kontrastmittelkontur nach hinten, also durch eine Eindellung von vorne her in Höhe des Zwischenwirbelraumes, zu sehen ist. Eine größere Protrusion kann röntgenologisch von einem medialen Prolaps nicht sicher unterschieden werden, solange der Prolaps nicht nach oben oder unten geschlagen ist. Bei kleinen Prolapsen ist dies nicht immer der Fall. Der große Prolaps ist durch größere Eindellungen der Kontrastmittelkontur im seitlichen Strahlengang zu erkennen, zusätzlich durch Knickbildung der Nervenwurzeln oder sogar Abbruch der Kontrastmittelkonturen bzw. völlige Auslöschung des Wurzelreliefs in den schrägen Projektionen. Man spricht von einem medio-links bzw. medio-rechts lateralen Prolaps oder einer Protrusion, wenn die rechten oder linken Nervenwurzeln der Cauda equina Knickbildung oder Abbruch bzw. völlige Auslöschung des

Reliefs erkennen lassen. Sind diese Veränderungen am besten im schrägen Strahlengang zu sehen, dann handelt es sich um einen lateralen Vorfall, sind aber diese Veränderungen am besten im seitlichen Strahlengang zu sehen, handelt es sich um einen medialen Vorfall. Ob dieser Vorfall Prolaps oder Protrusion genannt wird, hängt davon ab, wie stark die Wurzelveränderung und Duralsackeindellung ist. Bei einem Prolaps braucht sich die Kontrastmittelaussparung nicht nur in der Höhe des Zwischenwirbelraumes zu befinden, sondern sie kann auch eine Eindellung oberhalb oder unterhalb desselben bewirken. Es handelt sich dann um einen herauf- oder heruntergeschlagenen Prolaps. Eine solche Eindellung der Kontrastmittelsäule auch oberhalb und unterhalb des Zwischenwirbelraumes ist ein sicheres Zeichen für das Vorliegen eines Prolapses. Dagegen ist in solchen Fällen eine sichere Unterscheidung zwischen Prolaps und Sequester nicht mehr möglich.

Im Folgenden bedeuten bei der Beschreibung der Befunde :

Höhe des Befundes = Lokalisation bezüglich der Zwischenwirbelräume.

Lage des Befundes = mediale oder rechts bzw. links-laterale Lage.

Ausdehnung des Befundes = Ausmaß des Bandscheibenvorfalls (große oder kleine Protrusion, Prolaps).

Es werden auch im Folgenden Intervalle zwischen Myelographie und Operation eigens erwähnt, weil ihnen eine Bedeutung für eine etwaige Befundänderung zukommen kann. Je häufiger ein Patient seine Körperlage ändert, desto eher kann es zu Lageänderungen von Bandscheibengewebe, z.B. Heraustreten oder Zurückgleiten, kommen. Daß dies eintritt, wird mit dem Abstand zwischen Myelographie und Operation wahrscheinlicher.

(Die Zusammenstellung erfolgt in alphabetischer Reihenfolge).

(1) B., Margarete, geb. 1919.

Vorgeschichte : Seit 1955 ständige Ischialgien, jetzt vor 8 Wochen beginnende Schmerzen in beiden Beinen.

Untersuchungsbefund : Zeichen für Wurzelschädigung von S 1 beiderseits, fehlende ASR beiderseits, vermehrter Eiweißgehalt im lubalen Liquor.

Myelographie : Am 12.9.1957 (mit 15 ccm Abrodil)
Prolaps L 4/5 Bandscheibe, medio-lateral, rechts mehr als links.

Operation : Am 17.9.1957. Gemäß Operations-Bericht.
Zunächst nach Love rechts begonnen. Freilegen der Zwischenwirbelräume L 4/5 und L 5/S 1. Anschließend Laminektomie L5-Wirbel. Protrusion L 5/S 1 Bandscheibe, keine näheren Angaben über die Ausdehnung.

Nachbefundung d. Myelogramms : Unveränderte Diagnose. Die postoperativen Kontrollaufnahmen der Lendenwirbelsäule zeigten den Zustand nach Laminektomie L 4.

Beurteilung : a - keine echte Diskrepanz hinsichtlich der Höhe des Befundes (falsches Auszählen der Wirbel bei der Operation). Der 5. LKW wurde als lumbalisierter 1. SWK angesehen.

b - echte Diskrepanz hinsichtlich der Ausdehnung.
Nach dem Röntgenbild : Prolaps,
operativ : Protrusion.

Zur genaueren Lokalisation der betroffenen Wirbel ist eine Übersichtsaufnahme der Wirbelsäule unerlässlich.

(2) B., Ursula, geb. 1920.

- Vorgeschichte : Seit Frühjahr 1961 plötzlich Kreuzschmerzen mit Ausstrahlung in den großen und die kleinen Zehen rechts.
- Untersuchungsbefund: Fußheberschwäche rechts. ASR rechts negativ, Sensibilitätsstörung im L 5/S 1-Dermatom rechts.
- Myelographie : Am 26.6.1961 (mit 15 ccm "U"-(Leo)
Keine sicheren pathologischen Veränderungen.
- Operation : Am 30.6.1961. Gemäß Operations-Bericht.
In linker Seitenlage Laminektomie von L5 und Teil-laminektomie von L4. Kleine, rechts laterale Protrusion der L 5/S 1-Bandscheibe, noch kleinere Protrusion L 4/5 mit leichter Kompression der Wurzel L 5 rechts. Außerdem zahlreiche verdickte Venenplexus im ganzen Periduralbereich. Ausräumung der L 4/5 und L 5/S 1 Bandscheiben.
- Nachbefundung d. Myelogramms : L 5-Wurzel rechts plump und leicht verkürzt dargestellt, ebenso S1-Wurzel rechts. Verdacht auf laterale Protrusion L 4/5 und L 5/S 1 rechts.
- Beurteilung : keine echte Diskrepanz zwischen myelographischem und operativem Befund.
Zwei kleine Protrusionen waren im Myelogramm ursprünglich übersehen worden.

(3) D., Ihsan, Geb. 1937.

- Vorgeschichte : Seit Dezember 1958 Kreuzschmerzen und Ischialgien im linken und rechten Bein.
- Untersuchungsbefund : Lendenstrecksteife, positiver Lasègue beiderseits. ASR links aufgehoben. Zeichen für Schädigung beider S 1-Wurzeln, besonders der linken.
- Myelographie : Am 7.7.1959 (mit 15 ccm "U"-(Leo)
Spinale Raumforderung von LWK 5 abwärts, (hochgeschlagener Prolaps L 5/S 1 ?).

Operation : Am 20.7.1959. Gemäß Operations-Bericht.
Interlaminäre Eröffnung des Wirbelbogenzwischenraumes L 4/5. Große Protrusion L 4/5 paramedian, links mehr als rechts.

Nachbefundung d. Myelogramms : Von der oberen Kante des 4. LWK nach unten langsam zunehmende Einengung des Lumbalsackes, bei L 4/5 kompletter Stop, also Prolaps L 4/5.

Beurteilung : Echte Diskrepanz. Der Myelographische Befund täuscht einen Prolaps vor; bei der Operation fand sich nur eine große Protrusion.

Bedeutung zusätzlicher Umstände. Narbige Verwachsungen (Zustand nach lokaler Arachnoiditis ?), auffällig enger Wirbelkanal.

(4) E., Zdenka, Geb. 1925.

Vorgeschichte : Seit 1954 Kreuzschmerzen und Schweregefühl in beiden Beinen. Seit Anfang 1957 Schmerzausstrahlung ins linke Bein bis zur Großzehe.

Untersuchungsbefund : Klopfschmerz der unteren LWS. Lasègue beiderseits positiv. PSR links abgeschwächt, Zeichen für Schädigung der Wurzeln L5 und S 1 links.

Myelographie : Am 17.12.1957 (mit 15 ccm "U"-(Leo)
Prolaps L 4/5 medio-lateral, links mehr als rechts.

Operation : Am 8.1.1958. Gemäß Operations-Bericht.
Excision des Ligamentum flavum (Love-Fensterung). Inspektion der L 4/5 und L 5/S 1-Wurzel. Ein freier Sequester bei L 5/S 1 rechts wurde entfernt.

Nachbefundung d. Myelogramms : Postoperative Übersichtsaufnahmen zeigen den Zustand nach erweiterter Love-Fensterung L 3/4 und L 4/5 rechts, sonst unverändert.

Beurteilung : a - keine echte Diskrepanz hinsichtlich der Höhe des Befundes. Bei der Operation waren die Wirbel falsch abgezählt worden (sacralisierter 5. LWK !).

b - echte Diskrepanz hinsichtlich der Ausdehnung des Befundes. Wahrscheinlich ist der Sequester während des relativ langen Intervalls (21 Tage) zwischen Myelographie und Operation etwas verrutscht.

(5) F., Heinrich, Geb. 1926

- Vorgeschichte : Seit 1949 Kreuzschmerzen, seit Ende 1957 auch Schmerzen im rechten Bein und Sensibilitätsstörung in den rechten äußeren Zehen.
- Untersuchungsbefund: Bewegungseinschränkung der LWS. Druckschmerz L 5/S 1, Lasègue rechts positiv. ASR rechts negativ. Zeichen für Schädigung der Wurzel L 5 und S 1 rechts, weniger L 5 links.
1. Myelographie : Am 23.1.1958 (mit 15 ccm "U"-(Leo)
Prolaps L 5/S 1 rechts lateral.
1. Operation : Am 28.1.1958. Gemäß Operations-Bericht. Love-Fensterung, Freilegung der L 4- und L 5-Bandscheibe. L 4/5-Bandscheibe teilweise entleert, aber kein Sequester und kein Prolaps sichtbar. Wegen hinzukommender Impotenz wurde der Patient nochmals myelographiert.
2. Myelographie : Am 7.3.1958 (mit 15 ccm "U"-(Leo)
Prolaps (Stop) bei L 5/S 1; außerdem Protrusion L 4/5 medio-lateral links.
2. Operation : Am 10.3.1958. Gemäß Operations-Bericht. Laminektomie L 5. "Prolaps L 5/S 1" medio-lateral rechts. Narbige Verengung des unteren Lumbalsackes.
- Nachbefundung d. Myelogramme : Atypischer Befund, unscharf begrenzter Stop in Höhe von L4/5 und zackig begrenzte Aussparung der seitlichen Kontrastsäule. Prolaps L 5/S 1, Protrusion L 4/5 medio-lateral links ? Narben ?
Die postoperativen Übersichtsaufnahmen zeigten den Zustand nach Laminektomie L 5 und Hemilaminektomie S 1.

Beurteilung : Sehr fraglich, ob der Befund des 1. Myelogramms getäuscht hatte, Wahrscheinlich ist, daß der Befund bei der ersten Operation übersehen worden ist. Die Love-Fensterung bietet keine genaue Übersicht zur Inspektion der sakralen Bandscheibe. Hier kommt den Narben nach der ersten Operation gewisse Bedeutung zu.

(6) F., Karl, geb. 1910.

Vorgeschichte : Seit 2 Jahren Kreuzschmerzen und Ischialgien beider Beine.

Untersuchungsbefund : Bewegungseinschränkung der LWS. Fußheberschwäche rechts. Aufgehobene ASR rechts. Sensibilitätsstörung im L 5/S 1-Dermatom rechts.

Myelographie : Am 18.9.1956 (mit 15 ccm Abrodil)
Kontrastmittelstop hinter LWK 5 beginnend, bei L 5/S 1 komplett, Prolaps L 5/S 1 und kleine Protrusion L 4/5.

1. Operation : Am 28.9.1956. Gemäß Operations-Bericht.
Love-Fensterung bei L 5 rechts, sequestrierter Prolaps L 5/S 1 rechts.

Nach vier Wochen kam es erneut zu akuten Schmerzen, die nach einer Massage auftraten und Zeichen für Wurzelschädigung L 5 und S 1 rechts, außerdem abgeschwächter PSR und ASR links.

2. Operation : Am 21.1.1957. Gemäß Operations-Bericht.
Hemilaminektomie L 4/5 rechts. Bei L 4/5 kein pathologischer Befund. Entfernung eines Sequesters zwischen S 1 und S 2 rechts.

Nachbefundung d. Myelogramms : Neben dem Befund bei L 5/S 1 Verdacht auf kleine medio-laterale Protrusion links bei L 4/5.

Beurteilung : Echte Diskrepanz, indem die kleine Protrusion L 4/5 operativ nicht bestätigt wurde. Inspektion erfolgte allerdings wahrscheinlich erst bei der 2. Operation (vier Monate nach der Myelographie).
Die Protrusion ist vielleicht inzwischen zurückge-

rutscht (10 Tage Intervall zwischen Myelographie und 1. Operation).

Beachte : Vor der 2. Operation hätte nochmals myelographiert werden sollen.

(7) H., Gudrun, geb. 1941.

Vorgeschichte : Seit 1956 Schmerzen in der linken Gesäßhälfte und an der Außenseite des linken Beines bis in die linke Ferse ausstrahlend.

Untersuchungsbefund : Positiver Lasègue links, abgeschwächter ASR links, Eiweißerhöhung im lumbalen Liquor, Sensibilitätsstörung im L 5/S 1-Dermatom links.

Myelographie : Am 14.2.1957 (mit 15 ccm Abrodil)
Größere Protrusion oder Prolaps L 5/S 1 medio-lateral links.

1. Operation : Am 18.2.1957. Gemäß Operations-Bericht.
Freilegung des unteren Lumbalbereiches. Es findet sich keine krankhafte Bandscheibe.

2. Operation : Am 25.3.1957. Gemäß Operations-Bericht.
Wegen unveränderter Beschwerden und bestehender Gefühlsstörung an der rechten Oberschenkelaußenseite. Die Bandscheibe zwischen L 5/S 1 li. wird von lateral her angegangen und entfernt.

Nachbefundung d. Unverändert.
d. Myelogramms :

Beurteilung : Wahrscheinlich keine Diskrepanz hinsichtlich der Höhe der Protrusion (Befund der 2. Operation !). Diese war entweder bei der 1. Operation nicht bemerkt worden (keine Laminektomie !) oder war zeitweilig zurückgerutscht.
Die Diskrepanz hinsichtlich der Ausdehnung des Befundes beruht wahrscheinlich zum Teil auf der andersartigen Aufnahmetechnik - Aufnahme im Liegen - und dem dadurch beeinflussten myelographischen Befund.

(8) K., Friedrich, geb. 1914.

- Vorgeschichte : 1944 erstmals Hexenschuß. Seit Ende September 1959 Kreuzschmerzen rechts. Ende 1959 beim Heben plötzlich Schmerzausstrahlung ins rechte Bein, langsam zunehmende Fußheberschwäche rechts und entsprechende Paraesthesien im L 5-Dermatom.
- Untersuchungsbefund : Fußheberschwäche rechts, Lasègue beiderseits negativ, ASR und PSR rechts abgeschwächt, Sensibilitätsstörung im L 5-Dermatom rechts.
- Myelographie : Am 19.1.1960 (mit 15 ccm "U"-(Leo)
Mediale Protrusion L 3/4. Größere Protrusion (oder Prolaps) L 4/5 medio-lateral rechts.
- Operation : Am 29.1.1960. Gemäß Operations-Bericht.
Interlaminäre Eröffnung des Zwischenwirbelraumes L 4/5 auf der rechten Seite. Prolaps L 3/4 nach unten geschlagen. Mäßige Prominenz L 4/5.
Bandscheibe daher nicht eröffnet. Außerdem dicke Varicen, die zum Teil die Wurzel begleiten.
- Nachbefundung d. Myelogramms : Protrusion L 4/5 medio-lateral, rechts mehr als links.
Prolaps L 3/4 medio-lateral rechts, nach unten geschlagen.
- Beurteilung : a - echte Diskrepanz hinsichtlich der Ausdehnung des Befundes bei L 4/5 (Protrusion L 4/5 inzwischen zurückgerutscht ?).
b - scheinbare Diskrepanz hinsichtlich der Ausdehnung eines weiteren Befundes durch unzureichende Interpretation des Myelogramms.
Röntgenologisch : L 3/4-Protrusion.
Operativ : L 3/4-Prolaps nach unten geschlagen.

(9) K., Fritz, geb. 1917.

- Vorgeschichte : Seit November 1957 Kreuzschmerzen, allmählich Ausstrahlung bis in die Außenseite des rechten Fußes. Dort Paraesthesien.

- Untersuchungsbefund : Lasègue rechts positiv, ASR rechts abgeschwächt, Sensibilitätsstörung im Dermatome L 5 rechts.
- Myelographie : Am 11.8.1958 (mit 15 ccm "U"-(Leo)
Protrusion oder Prolaps L 5/S 1 rechts lateral.
- Operation : Am 21.8.1958. Gemäß Operations-Bericht, Interlaminäre Eröffnung L 5/S 1 rechts. Hier kein Bandscheibenprolaps, sondern varicöse Venen. Eröffnung des Zwischenwirbels L 4/5. Hier finden sich ebenfalls Varizen. Einengung beider Foramina intervertebralia L 4/5 und L 5 /S 1 durch fibröses Gewebe und varicöse Venen.
- Nachbefundung d. Myelogramms : Unverändert, keine Venen und fibröses Gewebe zu erkennen.
- Beurteilung : Echte Diskrepanz insofern, als kein Bandscheibenvorfall, sondern "varicöse Venen und fibröses Gewebe" vorlagen. Deutliche Ausprägung des Befundes, außerdem auch 1 Zwischenwirbelsraum höher als im Myelogramm. Vielleicht ist die Protrusion inzwischen zurückgerutscht (10 Tage Intervall zwischen Myelographie und Operation), oder die varicösen Venen und das fibröse Gewebe haben im Myelogramm Protrusion vorgetäuscht.

(10) K., Kurt, geb. 1921.

- Vorgeschichte : Seit 2 1/2 Jahren recidivierende Kreuzschmerzen mit Ausstrahlung in die Außenseite des rechten Beines.
- Untersuchungsbefund : Kreuzschmerzen und ziehende Schmerzen in der rechten Gesäßbacke. Lendenstrecksteife, Lasègue bds. positiv, Sensibilitätsstörung entsprechend dem L 5-Dermatome rechts. Schmerzhafte Valleix'sche Druckpunkte rechts.
- Myelographie : Am 20.4.1961 (mit 15 ccm "U"-(Leo)
Schlechte Füllung. Kein sicherer pathologischer Befund.

Operation : Am 17.5.1961. Gemäß Operations-Bericht.
In linksseitiger Lagerung Laminektomie L 5- und L 4-
Wirbelbogen. Protrusion L 4/5 medio-lateral, rechts
mehr als links.

Nachbefundung d. Medio-laterale Protrusion L 4/5, rechts mehr als links.
Myelogramms :

Beurteilung : Keine echte Diskrepanz zwischen myelographischem
und operativem Befund. Im Myelogramm war, wohl
z.T. infolge der schlechten Füllung, ein Befund über-
sehen worden. Vielleicht hätte vom röntgenologischen
Standpunkt aus das Myelogramm vor der Operation
wiederholt werden sollen.

(11) K., Wilhelmine, geb. 1910.

Vorgeschichte : Seit Anfang 1960 Kreuzschmerzen mit Ausstrahlung in
die Hüfte und große Zehe rechts, gelegentlich Mik-
tionsstörung.

Untersuchungsbefund : Klopfschmerz LWK 3/4 sowie BWK 10/11, PSR und
ASR sehr lebhaft und seitengleich, Oppenheim links
positiv, Gang kleinschrittig, schlürfend.

1. Myelographie : Am 15.9.1960 (mit 15 ccm "U"-(Leo)
Nicht sehr große Protrusion L 3/4 medio-lateral rechts.

2. Myelographie : Am 28.9.1960 (mit 3 ccm Pantopaque)
Rechts laterale große Protrusion L 3/4, geringe mediale
Protrusion D 11/12.

Operation : Am 11.10.1960. Gemäß Operations-Bericht.
In rechter Seitenlage Laminektomie L 3/4. Bandschei-
be L 3/4 "völlig sklerosiert". Kompression der 3. rech-
ten lumbalen Wurzel durch Venenplexus und ein starr-
wandiges Gefäß.

Nachbefundung d. Für beide Myelogramme unveränderter Befund.
Myelogramms :

Beurteilung : Echte Diskrepanz. Röntgenologisch Imitation einer

Protrusion durch Venenplexus ? Außerdem ist der Befund des Pantopaque-Myelogramms hinsichtlich der Ausdehnung des Befundes weniger zuverlässig gewesen, als der des Myelogramms mit Kontrast "U"-(Leo). Die varikösen Venenplexus und fibröses Gewebe haben in den Myelogrammen Protrusionen vorgetäuscht.

(12) M., Wolfram, geb. 1926.

Vorgeschichte : Seit 1955 Beschwerden, abwechselnd Kreuzschmerzen und Beinschmerzen. Zeitweise ziehende Schmerzen in die große Zehe des rechten Beines.

Untersuchungsbefund : Caudasyndrom mit sehr heftigen Kreuzschmerzen und hohen Eiweißwerten im lumbalen Liquor.

1. Myelographie : Am 13.6.1956 (mit 12 ccm Abrodil)
Stop L 3/4, also Prolaps.

Operation : Am 15.6.1956. Gemäß Operations-Bericht.
Hemilaminektomie L 4/5, anschließend Laminektomie L 4, Entfernung der 4. lumbalen Bandscheibe.

Wegen noch weiter bestehenden Beschwerden und zwecks Kontrolle

2. Myelographie : Am 31.10.1961 (mit 15 ccm Abrodil)
Rechts laterale Protrusion L 4/5, links laterale Protrusion L 5/S 1, Verwachsungen bei L 3/4 links, Zustand nach Laminektomie L 4 und Hemilaminektomie L 3.

Nachbefundung d. Myelogramms : Unverändert.

Beurteilung : Im Myelogramm war der Stop 1 Etage höher als der Bandscheibenvorfall. Der Stop hat hinsichtlich der Etage getäuscht; die Wirbel sind bei der Operation falsch ausgezählt worden.

Der Stop ist nicht immer beweisend für die Höhe des Befundes.

(13) R., Ludwig, geb. 1921.

- Vorgeschichte : Seit 1954 Kreuzschmerzen mit Ausstrahlung in die Rückseite des linken Beines. Seit 1957 auch Ausstrahlung ins rechte Bein.
- Untersuchungsbefund : Linkskonvexskoliose und Bewegungseinschränkung der LWS. Druckschmerz bei L 4/5 links. Lasègue beiderseits positiv, fehlende ASR bds. Sensibilitätsstörung im L 5-Dermatom links.
- Myelographie : Am 8.9.1959 (mit 15 ccm "U"-(Leo)
Protrusion oder kleiner Prolaps L 4/5 links lateral.
- Operation : Am 8.10.1959. Gemäß Operations-Bericht.
Laminektomie L 5. Protrusion L 4/5, rechts wesentlich mehr als links. Außerdem kleine Protrusion L 3/4 rechts lateral.
- Nachbefundung d. Myelogramms : Links mehr als rechts ausgeprägte Protrusion L 4/5.
Kleine Protrusion L 3/4 rechts lateral.
- Beurteilung : Echte Diskrepanz hinsichtlich der Ausdehnung des Befundes. Röntgenologisch : links mehr als rechts. Operativ : rechts mehr als links. Ursache wahrscheinlich Änderung des Befundes (1 Monat Intervall zwischen Myelographie und Operation). Außerdem eine kleine Protrusion L 3/4 röntgenologisch übersehen.

(14) Sch., Sophie, geb. 1909.

- Vorgeschichte : Im März 1959 während der Umlagerung vom Operationstisch zum Transportwagen plötzliche Schmerzen in der Lendengegend. Später Schwäche in der rechten Wade.
- Untersuchungsbefund : Druckschmerz in Höhe von L 3 rechts paravertebral, Kniebeugenparese rechts, ASR rechts negativ, Sensibilitätsstörung entsprechend L 5/S 1-Dermatom rechts.
- Myelographie : Am 13.5.1959 (mit 15 ccm "U"-(Leo)
Kleine mediale Protrusion L 4/5, Unterschichtung unter L 3/4.

Suboccipitale Am 14.5.1959 (mit 50 ccm Luft)
 Luftmyelographie : Kleine mediane Protrusion L 2/3 und L 4/5.
 Operation : Am 25.5.1959. Gemäß Operations-Bericht.
 Laminektomie L 3 und L 4. Medio-laterale, rechts
 mehr als links ausgeprägte Protrusion L 3/4.
 Nachbefundung d. Keine "Unterschichtung". Schwache Kontrastdar-
 Myelogramms : stellung bei L 3/4. Zeichen einer zumindest rechts
 medio-lateralen Protrusion L 3/4. Sonst unveränder-
 te Diagnose.
 Beurteilung : Keine echte Diskrepanz zwischen myelographischem
 und operativem Befund. Ein myelographischer Be-
 fund bei L 3/4 wurde übersehen. Vorsicht hinsicht-
 lich der Diagnose "Unterschichtung" zu empfehlen !

(15) S., Otto, geb. 1924.

Vorgeschichte : Seit 1956 Kreuzschmerzen mit Ausstrahlung in die
 Innenseite des rechten Oberschenkels. Nach Granat-
 splitterentfernung aus dem rechten Oberschenkel kei-
 ne Besserung. Trotz Behandlung im Oktober 1957,
 seit dem Heben eines Fasses, Zunahme der Kreuz-
 schmerzen, Ausstrahlung in den linken Oberschen-
 kel, dann taubes Gefühl an Vorder- und Außenseite
 des linken Unterschenkels, rechts weniger.

Untersuchungsbefund : Lasègue beiderseits positiv, Strecksteife der LWS.
 Parese des linken Extensor hallucis longus. PSR links
 abgeschwächt. Sensibilitätsstörung entsprechend dem
 L 4-Dermatom, links mehr als rechts. Partielles Pas-
 sagehindernis beim doppelten Queckenstedt und Ei-
 weißvermehrung im lumbalen Liquor.

1. Myelographie : Am 6.12.1957 (mit 15 ccm "U"-(Leo)
 Unzureichende Kontrastdarstellung oberhalb L 4.
 Geringer Verdacht auf mediale Protrusion L 4/5.
 2. Myelographie : Am 12.12.1957 (mit 15 ccm "U"-(Leo)
 Prolaps L 3/4 links lateral. Verdacht auf mediale
 Protrusion L 4/5 und evtl. L 2/3.

- Operation : Am 19.12.1957. Gemäß Operations-Bericht.
Love-Fensterung und Freilegung von L 3/4 und L 4/5.
Protrusion L 3/4 und L 4/5.
- Postoperative Kontrolle .
3. Myelographie : Am 4.3.1958 im Sitzen (mit 15 ccm "U"-(Leo)
Zustand nach Operation in Höhe L 2/3 und L 3/4. Die-
se Zwischenwirbelräume sind jetzt niedriger geworden.
Links laterale Protrusion L 2/3 und L 3/4.
- Nachbefundung d.
Myelogramme : Schon die beiden ersten Myelogramme zeigen kleinere
mediale Protrusionen bei L 2/3 und L 3/4. Sonst unver-
änderte Diagnose.
- Beurteilung : 1) Der Befund bei L 3/4 wurde operativ im wesentli-
chen bestätigt, aber als Befund in Höhe L 4/5 gedeut-
et, jedoch war es kein Prolaps, sondern eine Protrusion.
2) L 4/5 ist wahrscheinlich nicht inspiziert worden,
weil die Wirbel bei der Operation falsch ausgezählt
worden sind. Daher konnte die Protrusion L 4/5 opera-
tiv nicht bestätigt werden. Die operativ nachgewiese-
nen Protrusionen L 3/4 und L 4/5 waren in Wirklichkeit
jeweils einen Zwischenwirbelraum höher.
3) Der Befund bei L 2/3 wurde ursprünglich im ersten
Myelogramm übersehen. Also nur scheinbare Diskre-
panz. (Schlechte Kontrastdarstellung, wurde deshalb
wiederholt.)

(16) V., Josef, geb. 1916.

- Vorgeschichte : Seit 1958 Kreuzschmerzen, teilweise mit Schmerzaus-
strahlung in die Hinterseite des rechten Oberschenkels
und die rechte Wade bis zur Ferse. Taubheitsgefühl an
der Außenseite des rechten Fußrückens. Vergebliche
konservative Behandlungsversuche. Fußheberschwäche
rechts.
- Untersuchungsbefund : Lendenstrecksteife, Lasègue rechts positiv, Parese ent-
sprechend der Wurzel L 5 rechts, ASR rechts negativ.
Sensibilitätsstörung im rechten Ober- und Unterschen-
kel entsprechend dem S 1-Dermatom. Eiweißvermehr-
ung im lumbalen Liquor.

Myelographie : Am 5.1.1961 (mit 15 ccm "U"-(Leo)
 Protrusion L 5/S 1 rechts lateral, vielleicht sogar
 nach oben geschlagener Prolaps.

Operation : Am 10.1.1961. Gemäß Operations-Bericht.
 Laminektomie L 5, Hemilaminektomie L 4. Se-
 quester bei L 4/5 rechts wurde entfernt.

Nachbefundung d.
 Myelogramms : Spinale Raumforderung bei L 5/S 1 und L 4/5 rechts.
 Rechts laterale Protrusion L 4/5 und große Protrusion
 bei L 5/S 1 rechts. Oder herabgeschlagener Prolaps
 von L 4/5 rechts.

Beurteilung : Echte Diskrepanz; der myelographische Befund ist
 nicht ganz eindeutig gewesen.
 Röntgenologisch : Protrusion L 5/S 1 rechts lateral,
 Operativ : Sequester L 4/5 rechts.
 Die sequestrierten Bandscheiben erschweren den
 myelographischen Befund hinsichtlich der Lage und
 Ausdehnung.

(17) W., Ernst, geb. 1900.

Vorgeschichte : Seit 1957 Kreuzschmerzen, zuletzt Schmerzen im
 Gesäß links und an der Rückseite beider Oberschen-
 kel. Zunehmende Taubheit im Gesäß links. Miktions-
 störung. Schließlich zunehmende schlaffe Parese bei-
 der Beine.

Untersuchungsbefund : Schlaffe Parese beider Beine. Atrophie der Glutaeal-
 muskulatur rechts mit positivem Trendelenburg'-
 schem Zeichen. Fehlen der ASR beiderseits. Sensi-
 bilitätsstörung im Sinne einer Hypalgesie und Hy-
 paesthesie im Bereiche von S 3 - S 5-Dermatom,
 teilweise am Unterschenkel auch im S 1-Dermatom
 beiderseits.

1. Myelographie : Am 14.7.1960 (mit 15 ccm "U"-(Leo)
 Großer Prolaps L 4/5 nach oben geschlagen (Stop
 hinter dem 4. LWK).

2. Myelographie : Am 20.7.1960 (mit 1 ccm Pantopaque suboccipital)
Ebenfalls großer Prolaps L 4/5 nach oben geschlagen.

Operation : Am 21.7.1960. Gemäß Operations-Bericht.
Laminektomie L 5. Fingerendgliedgroßer, nach oben
gerutschter Bandscheibensequester L 5/S 1 rechts late-
ral. Narbige Verwachsungen. Sonst ist der Duralsack
nach oben und unten frei.

Nachbefundung d. Unveränderte Diagnose.
Myelogramme :

Beurteilung : Echte Diskrepanz. Nach dem Myelogramm ist der Pro-
laps einen Zwischenwirbelraum höher anzunehmen, als
er bei der Operation gefunden wurde. Große Sequester
und narbige Verwachsungen führen zu Unsi cherheit be-
züglich der Höhend diagnose. Wahrscheinlich falsche
Auszählung der Wirbel bei der Operation ?

(18) W., Fritz, geb. 1919.

Vorgeschichte : Seit 1959 Kreuzschmerzen, seit November 1961 Exa-
cerbation der Schmerzen beim Husten, Niesen und
Pressen. Außerdem stechende Schmerzen in der linken
Kreuzgegend mit Ausstrahlung ins linke Bein und die
große Zehe.

Untersuchungsbefund : Druckschmerz LWK 4/5, Lasègue links positiv, Fußhe-
berparese und Abschwächung des ASR links, Sensibili-
tätsstörung im L 5-Dermatom links.

Myelographie : Am 18.12.1961 (mit 10 ccm "U" -(Leo)
Medio-laterale Protrusion L 4/5, links mehr als rechts.

Operation : Am 3.1.1962. Gemäß Operations-Bericht.
Laminektomie L 5. Bei L 4/5 und L 5/S 1 keine Pro-
trusion, kein Sequester. Bandscheibe L 4/5 jedoch
"morsch". Raumbeschränkung bei L 4/5 links durch
spondylotische Zacken und varicöse Venen.

Nachbefund d. Unveränderte myelographische Diagnose.
Myelogramms :

Beurteilung : Echte Diskrepanz. Myelographisch diagnostizierte Protrusion wurde operativ nicht nachgewiesen. "Morsche Bandscheibe !". Raumbeschränkung durch spondylotische Randzacken und varicöse Venen.

(19) W., Julius, geb. 1913.

Vorgeschichte : Seit 1949 von der Hüfte ausstrahlende Schmerzen ins linke Bein und die große Zehe.

Untersuchungsbefund : Fibularisparese beiderseits. PSR links abgeschwächt, fehlende ASR bds. Sensibilitätsstörung im L 5-Dermatom links.

1. Myelographie : Am 6.10.1959 (mit 15 ccm "U"-(Leo)
Prolaps L 4/5 medio-lateral links, kleine mediale Protrusion L 3/4.

1. Operation : Am 5.10.1959. Gemäß Operations-Bericht (Der Pat. wurde in der Orthopäd. Univ. -Klinik Frankfurt operiert).
Wahrscheinlich Love-Fensterung. Prall vorgewölbte Protrusion L 4/5. 10 Tage post operationem erneut auftretende Schmerzen im Bereich beider Beine, links betont. Hinzu traten langsam zunehmende Fibularisparese bds., abgeschwächte PSR links, fehlende ASR bds.

2. Myelographie : Am 13.2.1960 (mit 15 ccm "U"-(Leo)
Prolaps L 3/4 medio-lateral links, möglicherweise nach unten geschlagen, Zwischenwirbelraum L 3/4 jetzt erniedrigt. Leichte ventrale Verformung L 4/5.

2. Operation : Am 16.3.1960. Gemäß Operations-Bericht (Der Pat. wurde in der Univ. -Nervenklinik Frankfurt, Neurochirurgische Abteilung, operiert).
Laminektomie L 3/4 und Freipräparieren der Knochendefekte nach der früheren Operation. Narbige Einschnürung des Duralsackes in Höhe von LWK 4

und 5 von hinten. Zahlreiche varicöse Venen bei L 3/4 und L 4/5. Keine Protrusion, kein Prolaps.

Nachbefundung d.
Myelogramme :

Im 1. Myelogramm Protrusion L 4/5 nicht nur medio-lateral links, sondern auch gering nach rechts.
Im 2. Myelogramm etwas atypischer Befund : Kontrastsäule hinter dem ganzen 4. LWK vorne und hinten etwas eingeengt, in Höhe der Bandscheibe L 3/4 fast lochartig von vorne lateral bzw. vorne ausgestanzt. Narbige Einschnürung des Lumbalsackes hinter LWK 4 und 4/5. Sonst unveränderter Befund.

Beurteilung :

Echte Diskrepanz zwischen den Befunden des 2. Myelogramms und der 2. Operation. Das Myelogramm zeigte außer der für einen Bandscheibenvorfall (L 3/4 medio-lateral links) zum Teil etwas atypischen Verformung des Lumbalsackes und der Cauda equina zusätzlich auch eine Verschmälerung des Zwischenwirbels. Operativ fanden sich aber nur Narbengewebe und varicöse Venen.

Bedeutung zusätzlicher Faktoren für die Diskrepanz der Befunde bzw. auch für Fehldeutungen, insbesondere bei bereits vorher operierten Pat. Außerdem 1 Monat Intervall zwischen Myelographie und Operation.

ERGEBNISSE

Die in unserer Kasuistik zusammengestellten Fälle lassen sich in folgende Gruppen einteilen :

Gruppe A : Fälle, die nur scheinbar eine Diskrepanz zwischen myelographischem und operativem Befund enthalten.

Gruppe B : Fälle, bei denen auch die nachträgliche, kritische Durchsicht die Diskrepanz zwischen myelographischem und operativem Befund nicht ohne weiteres beseitigt.

Ad Gruppe A :

Drei verschiedene Ursachen für scheinbare Diskrepanzen zwischen myelographischen und operativen Befunden lassen sich erkennen.

I. Der bei der Operation festgestellte Befund ist im Myelogramm ursprünglich übersehen oder falsch beurteilt worden. Dies kam insgesamt achtmal vor. Es handelt sich um die Fälle :

- Fall (2) Zwei kleinere Protrusionen im Myelogramm übersehen.
(3) Hinter LWK 4 beginnender und bei L 4/5 kompletter Stop als hochgeschlagener Prolaps L 5/S 1 gedeutet, war aber Protrusion L 4/5. Siehe auch unter B I.
(8) Prolaps ursprünglich für Protrusion gehalten.
(10) Protrusion übersehen. Schlechte Kontrastdarstellung.
(14) Schwache Kontrastdarstellung als Unterschichtung gedeutet und dabei Protrusion übersehen.
(15) Protrusion übersehen. Siehe auch Unter A III u. B. I.
(16) Wurzelkompression z. T. übersehen, dadurch Fehldeutung des Gesamtbefundes.
- Fall (2) enthält gleichzeitig zwei Befunde.

Bei diesen Fällen wurde sechsmal ein vorhandener myelographischer Befund nicht beachtet (2), (2), (10), (14), (15), (16) und zweimal der myelographische Befund falsch interpretiert (3), (8). Hierbei spielten feine, schwache Kontrastdarstellungen bei der röntgenologischen Fehldeutung und Fehlbeobachtung eine Rolle, Fall (10), (18).

II. Bei der Operation ist der im Myelogramm festgestellte Befund übersehen worden. Hierher gehören die Fälle :

- Fall (5) Prolaps wahrscheinlich zuerst übersehen worden (Love-Fensterung), bei zweiter Operation gefunden.
(7) Protrusion wahrscheinlich übersehen worden (anscheinend keine Laminektomie. "Freilegung"), bei zweiter Operation gefunden.

Es handelt sich also um zwei Fälle, bei denen die Eröffnung des Spinalkanals nicht oder wahrscheinlich nicht durch Laminektomie erfolgt ist. In beiden Fällen war die erste Operation wenige Tage nach der Myelographie vorgenommen worden, so daß eine Lageänderung der Bandscheibe zwischen Myelographie und Operation nicht wahrscheinlicher ist, als in jedem anderen Fall.

III. Bei der Operation waren die Wirbel falsch ausgezählt worden. Dadurch schien der bei der Operation erhobene pathologische Befund einen Zwischenwirbelraum höher oder tiefer zu liegen, als nach dem Myelogramm anzunehmen war. Hierher gehören folgende vier Fälle :

- Fall (1) Der 5. LWK war bei der Operation als lumbalisierter 1. SWK angesehen worden.
- (4) Der sakralisierte 5. LWK war bei der Operation als 1. SWK angesehen worden.
- (12) Falsches Auszählen der Wirbel bei der Operation, oder doch echte Diskrepanz insofern, als der Stop im Myelogramm hinsichtlich der betroffenen Bandscheibe getäuscht haben konnte (Siehe auch unter B III).
- (15) Falsches Auszählen der Wirbel bei der Operation. Außerdem siehe unter A I und B I.

Der Fall (12) bleibt etwas unklar, da die nach den Kontrollaufnahmen bestehende Diskrepanz hinsichtlich der Laminektomie sich nicht einfach mit falschem Auszählen der Wirbel erklären läßt.

Bei Fall (15) handelt es sich um unzureichende Kontrastdarstellung; es wurde im Liegen myelographiert.

Bei den zwei anderen Fällen hat es sich jedesmal um Irrtümer durch Übergangswirbel gehandelt (1), (4).

Ad Gruppe B:

Die hierher gehörende Fälle lassen sich nach der Art der Diskrepanz zwischen myelographischem und operativem Befund folgendermaßen ordnen :

I. Diskrepanz nicht hinsichtlich des betroffenen Zwischenwirbelraumes, sondern der genauen Lage bzw. Ausdehnung des Befundes. Es handelt sich um folgende Fälle :

a : Diskrepanz hinsichtlich der Lage :

- Fall (4) Sequester hatte andere Lage als im Myelogramm.
- (13) Röntgenologisch links mehr als rechts ausgeprägte Protrusion L 4/5, operativ rechts mehr als links. 1 Monat Intervall zwischen Myelographie und Operation.

b: Diskrepanz hinsichtlich der Ausdehnung :

- Fall (1) Prolaps war Protrusion.
(3) Stop war nicht Prolaps, sondern Protrusion. Enger Wirbelkanal und Narben !
(5) Stop war nicht Prolaps, sondern Protrusion. Für Bandscheibenvorfall atypischer myelographischer Befund. Narben nach Operation ! Diese Narben haben außerdem zu diagnostischer Unsicherheit hinsichtlich des Befundes im darüberliegenden Zwischenwirbelraum (Protrusion ? Narben ?) geführt.
Siehe unter B II.
(7) Protrusion geringer als im Myelogramm. Im Liegen myelographiert.
(8) Protrusion viel geringer als im Myelogramm.
(15) Prolaps war Protrusion. Im Liegen myelographiert. Außerdem unter A I und II.

Bei allen diesen 8 Fällen war der Operationsbefund geringer, als nach dem Myelogramm anzunehmen war.

Sechsmal war der Bandscheibenvorfall bei der Operation weniger ausgeprägt als im Myelogramm (1), (3), (5), (7), (8), (15). Dabei handelt es sich zweimal um Kontrastmittelstop (3), (5), beide Male lagen neben Protrusionen Narben vor. Bei Fall (5) war vorher bereits einmal der Wirbelkanal operativ eröffnet worden; zweimal waren die Myelogramme beim liegenden Patienten angefertigt worden (7), (15). Auf die Fälle (1) und (8) kommen wir auf Seite 43 unter "zurückgerutschte Protrusionen" zurück. Die übrigen zwei Fälle (4) und (13) zeigten myelographisch eine andere Lage des Bandscheibenvorfalles als bei der Operation (rechts bzw. links). Beide Male lagen längere Intervalle (21 - 30 Tage) zwischen Myelographie und Operation, so daß an eine Befundänderung zwischen Myelographie und Operation gedacht werden konnte.

II. Bei der Operation fand sich kein Bandscheibenvorfall, sondern ein andersartiger bzw. kein pathologischer Befund. Hierher gehören die folgenden 6 Fälle :

- Fall (5) Narben nach Operation. Im Myelogramm als "Protrusion ? Narben ?" gedeutet. Siehe außerdem unter B I.

- Fall (6) Protrusion operativ nicht nachzuweisen. 4 Monate Intervall zwischen Myelographie und Operation.
- (9) Bandscheibenvorfall operativ nicht nachzuweisen. "Varicöse Venen und fibröses Gewebe". Deutliche Ausprägung des Befundes aber auch ein Zwischenwirbelraum höher als der myelographische Befund. Siehe auch unter B III.
- (11) Protrusion operativ nicht nachzuweisen. Wurzelkompression durch Venenplexus und starrwandiges Gefäß.
- (18) Protrusion operativ nicht nachzuweisen. "Morsche Bandscheibe". Raumbeschränkung durch spindylotische Randzacken und varicöse Venen.
- (19) Nicht "Prolaps und Narben", sondern nur narbige Einschnürung des Duralsackes und varicöse Venen. 1 Monat Intervall zwischen Myelographie und Operation. Der Patient war bereits voroperiert.

In 2 Fällen war ein längeres Intervall (1-4 Monate) zwischen Myelographie und Operation, Fall (19) und (6). Im Fall (6) konnte operativ kein pathologischer Befund erhoben werden. Viermal wurden varicöse Venen als raumbeschränkend bezeichnet, Fall (9), (11), (18), (19). Im Fall (9) treten zusätzliche Diskrepanzen hinsichtlich der Höhe des Befundes auf. Siehe auch unter B III. In den Fällen (5), (9), (19) wurden röntgenologisch Narbengewebe als raumbeschränkend erwähnt. Fall (5) und (19) waren bereits operierte Fälle, bei denen die Myelogramme u. a. auch an Narben hätten denken lassen müssen. Im Fall (18) ließe sich denken, daß das "morsche" Bandscheibengewebe je nach der Richtung des auf ihm lastenden Körpergewichtes verlagert wird und hierdurch vorübergehend eine Bandscheibenprotrusion eintritt oder wieder zurückgleitet.

Ob hier zum Zeitpunkt der Myelographie tatsächlich eine Protrusion vorgelegen hat, muß dahingestellt bleiben.

III. Der myelographische Befund läßt sich nicht ohne weiteres dem Zwischenwirbelraum des Operationsbefundes zuordnen. Hierher gehören die folgenden 3 Fälle :

- Fall (9) Varicöse Venen und fibröses Gewebe auch um einen Zwischenwirbelraum höher als der Myelographische Befund. Siehe auch unter B II.
- (12) Stop hat falsche Höhe vorgetäuscht, oder aber die Wirbel sind bei der Operation falsch ausgezählt worden. Siehe auch unter A III.

Fall (17) Stop als hochgeschlagener Prolaps gedeutet. Operativ einen weiteren Zwischenwirbelraum tiefer ausgetretener hochgeschlagener Sequester sowie narbige Verwachsungen.

Zwimal lagen Kontrastmittelstops vor (12) und (17). Dabei handelt es sich einmal um eine bemerkenswerte Diskrepanz (17). Hier wurden außerdem auch Narben gefunden. In 2 Fällen spielen Narben eine Rolle, Fall (9) und (17). Die Analyse der Gruppe B nach anamnestischen, morphologischen und röntgenologischen Gesichtspunkten hat uns dazu veranlaßt, verschiedene Gruppen von Fällen wie folgt zusammenzustellen :

- a) Zwischen Myelographie und Operation lag ein längeres Intervall, Fall (4), (6), (13), (19).
- b) Bei der Operation fanden sich neben Bandscheibenvorfällen Narben, Fall (3), (5), (5), (17), (19).
- c) Bei der Operation wurden varicöse Venen als eine oder einzige Ursache der Wurzelkompression gefunden, Fall (9), (11), (18), (19).
- d) Kontrastmittelstops entsprechen nicht dem erwarteten Zwischenwirbelraum oder dem Ausmaß des Bandscheibenvorfalles, Fall (3), (5), (12), (17).
- e) Fälle, die im Liegen myelographiert wurden, Fall (7), (15). Die Fälle (1) und (8) sind Sonderfälle. Sie werden später noch ausführlich diskutiert.

In der Tabelle 1 wird ein Überblick über eine Reihe wichtiger Kriterien der in Gruppe B zusammengefaßten Fälle gegeben.

Die Aufstellung mehrerer Gruppen hat dazu geführt, daß mit einer Ausnahme, Fall (16), jeder Patient in mehr als einer Gruppe vertreten ist. Bei 3 Patienten, Fall (2), (5), (8), finden sich zudem aber auch jeweils zwei voneinander unabhängige Fälle ¹⁾.

-
- 1) Es handelt sich jeweils um 2 völlig voneinander unabhängige Befunde, und zwar / Im Fall (2) um zwei Protrusionen in verschiedener Höhe, Im Fall (5) um jeweils verschiedenartige Fehlinterpretation nicht ganz gleichartiger bioptischer Befunde übereinanderliegender Zwischenwirbelräume, im Fall (8) um zwei Bandscheibenvorfälle in verschiedener Höhe.

TABELLE 1

Operativer Befund	Andere Besonderheiten	Myelographisch falsch interpretiert			
		Protrusion	Prolaps	Seitenlokalisation	Höhe des Befundes
negativ		6			
	Intervall	6	19	4 13	
variköse Venen		5 11 18	9 19		
Narben			3 5 19		12 17
	Kontrastmittelstop		3 5		17
Protrusion		7 8	1 3 5 15		12
Prolaps (Sequester)				4	17

Fall (7) Im Liegen myelographiert.

(8) Protrusion geringer als nach dem Myelogramm angenommen wurde.

(18) Außerdem Wurzelkompression durch spondylitische Randzacken.

Die in der Tabelle aufgeführten Zahlen stehen für die jeweiligen Nummern der Fälle.

Damit erhöht sich die Gesamtzahl der operativ geprüften Fälle von 142 auf 145 und die Zahl der Fälle, in denen myelographischer und operativer Befund nicht übereinstimmten von 19 auf 22. In allen 22 Fällen war die myelographische Diagnose nicht oder nicht ganz zutreffend. Das sind 15,17 % der operativ geprüften Fälle. Bei 16 dieser 22 Fälle hat auch die nachträgliche kritische Durchsicht die Diskrepanz zwischen myelographischen Befunden nicht oder nicht ganz beseitigt. Das sind also 11,03 % der 145 Fälle. Bei den übrigen 6 Fällen handelt es sich ausschließlich um Diskrepanzen der Gruppe A I, Fal (2), (2), (8), (10), (14), (16).

Bei 6 Fällen wurde die Diagnose oder Verdachtsdiagnose eines Bandscheibenvorfalles operativ nicht bestätigt, das sind 4,14 % der 145 Fälle. Diese Zahlen besagen umgekehrt, daß von den 145 operativ geprüften Fällen in 95,6 % die aus dem Myelogramm gestellte Diagnose eines Bandscheibenvorfalles operativ bestätigt worden ist. In 88,3 % der Fälle ließ sich myelographisch die Diagnose hinsichtlich der Lage, Größe und Seitenlokalisation genau ablesen und in 84,83 % ist diese Diagnose auch hinsichtlich der drei genannten Details (Seitenlokalisation, Größe, Lage) richtig gestellt worden.

DISKUSSION DER ERGEBNISSE

Auf die hohe Zuverlässigkeit der Myelographie mit wasserlöslichen Kontrastmitteln für die praeoperative Diagnose lumbaler Bandscheibenvorfälle ist in einer größeren Anzahl von Arbeiten, besonders ausländischer, hingewiesen worden. Wir haben unsere Ergebnisse zum Vergleich in der nebenstehenden Tabelle mit den von Wellauer und von Woringen veröffentlichten Ergebnissen zusammengestellt.

TABELLE 2

	Wellauer	Woringer	Eigene Fälle
Zahl der operierten Fälle	483 (100 %)	346 (100 %)	145 (100 %)
Myelogr. Befunde = Operat. Befunde	391 (81 %)	321 (92, 8%)	123 (84, 8%)
Positives Myelogra. = pos. Operat. Bef.	380 (78 %)	293 (84, 7%)	123 (84, 8%)
Negatives Myelogr. = neg. Operat. Bef.	11	28	--

Die interessante Frage, in wieviel Prozent der negativen Myelogramme kein Bandscheibenvorfall festzustellen war, können wir nicht befriedigend beantworten. Zwar haben wir in einigen Fällen ursprünglich die eine oder andere Wurzelkompression im Myelogramm nicht erkannt (Siehe unter Gruppe A I !), die nachträgliche Betrachtung hat aber in diesen Fällen gezeigt, daß es sich nicht um negative Myelogramme, sondern um radiologische Fehldiagnosen gehandelt hat. Zwischen 1957 und 1961 hat also bei keinem Patienten mit tatsächlich negativem Myelogramm die Operation einen positiven Befund gezeigt. Die Zusammenstellung derjenigen unserer Fälle, bei denen myelographischer und operativer Befund nicht übereinstimmten, hat gezeigt, daß in 6 Fällen ursprünglich ein myelographischer Befund übersehen oder falsch gedeutet worden war, der bei der Nachbeurteilung eindeutig und richtig erkannt werden konnte. Umstände, die dabei zum diagnostischen Irrtum geführt hatten, waren schlechte Kontrastdarstellung und Interpretationsschwierigkeiten. Dies zeigt, daß neben der ursprünglichen Sorgfalt bei der Analyse eines jeden Myelogramms schlechte Füllung zu ganz besonderer Aufmerksamkeit und in Zweifelsfällen ggf. zur Wiederholung der Kontrastuntersuchung Veranlassung geben sollte. Außerdem empfiehlt sich bei Interpretationsschwierigkeiten deren Erwähnung, damit gerade in solchen Fällen das Myelogramm vom Operateur nicht überbewertet wird. Unter Myelographiebefund = Operationsbefund verstehen

a) Wellauer, daß das Vorhandensein oder Fehlen myelographischer Hin-

weise von Diskushernien operativ in der angegebenen Höhe bestätigt wurde.

- b) Woringer et al., daß das Vorhandensein oder Fehlen myelographischer Hinweise auf Wurzelkompression operativ in der angegebenen Etage bestätigt wurde.
- c) Wir, daß das Vorhandensein myelographischer Hinweise auf Bandscheibenvorfall (Protrusion, Prolaps, Sequester) operativ hinsichtlich Höhe, Seitenlokalisation und Ausdehnung bestätigt wurde.

Es handelt sich hierbei lediglich um diejenigen Myelogramme, deren Befund bereits vor der Operation richtig erkannt wurde.

Zweimal ist der myelographische Befund bei der 1. Operation wahrscheinlich übersehen worden. Beide Male war der Wirbelkanal weder durch Laminektomie noch durch interlaminären Zugang eröffnet worden. Man wird aus dieser kleinen Zahl nicht ohne weiteres Schlüsse auf Vor- oder Nachteile gewisser Operationsmethoden ziehen dürfen. Andererseits liegt es aber nahe, der Laminektomie bzw. der interlaminären Eröffnung wegen der damit verbundenen besseren Übersicht über den Wirbelkanal gegenüber z.B. der Love-Fensterung den Vorrang zu geben, wie dies in unserer Klinik inzwischen geschehen ist.

In einigen Fällen hat der Operateur die Wirbel falsch ausgezählt und dadurch den Eindruck gewonnen, daß der Röntgenologe den Zwischenwirbelraum des pathologischen Befundes falsch angegeben hat. In zwei der fünf Fälle handelt es sich um das Vorliegen von Übergangswirbeln. Durch eine Besprechung zwischen Röntgenologen und Operateur wäre es wahrscheinlich möglich gewesen, eine Laminektomie in falscher Höhe zu vermeiden. Unser besonderes Interesse galt denjenigen Fällen, bei denen eine Diskrepanz zwischen myelographischem und operativem Befund bestand und auch durch die nochmalige Analyse des Myelogramms und Kontrollaufnahme der Wirbelsäule nicht beseitigt wurde. Diese Diskrepanzen haben wir als "echte Diskrepanz" bezeichnet. Del Buono erwähnt eine Reihe von möglichen Ursachen für solche Diskrepanzen :

- a) Myelogramm negativ, Operation positiv.
Ursache : die Diskrepanz kann eine reponible Diskushernie sein oder auch eine der Hinterfläche des Wirbels eng anliegende, in den Vertebraalkanal luxierte Diskushernie.

Wir haben keine entsprechenden Fälle in unserer Kasuistik.

b) Myelogramm positiv, Operation keine Kompression.

Ursache : die Diskrepanz kann eine mediale Protrusion sein, die in Abhängigkeit von mechanischen Faktoren u. U. zurückschlupft.

In unserer Kasuistik findet sich ein Fall, den wir so erklären, Fall (6), während bei einem anderen, Fall (18), auch noch andere Umstände für die Diskrepanz eine Rolle spielen konnten (varicöse Venen, Randzacken).

Del Beono hält es für schwierig, röntgenologisch Protrusionen in jedem Falle von Prolapsen zu unterscheiden. Dies haben auch wir feststellen müssen. Diese Unterscheidung ist aber nicht ohne Bedeutung. So wird z. B. der Operateur bei negativem Inspektionsbefund die Entscheidung, ob die benachbarten Wirbel laminektomiert werden sollen, evtl. davon abhängig machen, ob radiologisch ein Prolaps oder eine Protrusion diagnostiziert worden ist. Im ersten Fall wird er die Möglichkeit, daß er den falschen Wirbel laminektomiert hat, eher ins Auge fassen, während er im letzteren Falle vielleicht damit rechnen wird, daß er zwar in der richtigen Höhe laminektomiert hat, daß aber die Protrusion zurückgetreten ist.

c) Myelogramm positiv, Operation andere Kompressionsursache :

am wenigsten wird der Operateur mit dem Zurücktreten einer Protrusion rechnen, wenn er eine andere Ursache für die Wurzelkompression findet. In solchen Fällen ist es von besonderer Wichtigkeit, eine zusätzliche Protrusion als Kompressionsursache myelographisch ausschließen zu können, damit dem Patienten die Gefahr des Recidivs erspart bleibt. Voraussetzung dafür wäre, daß Bandscheibenvorfälle überhaupt von anderen zu Wurzelkompressionen führenden Faktoren myelographisch unterschieden werden können. Dies ist aber in manchen Fällen außerordentlich schwierig.

Del Beono erwähnt eine Reihe von Wurzelkompressionsursachen, die für Bandscheibenvorfälle gehalten werden können : spinale Tumoren, Varicosis spinalis, Narben, Haematome. Tumoren und Haematome sind in unserer Kasuistik nicht vertreten, wohl aber Narben und variköse Venen.

Narben :

Nur in einem einzigen unserer Fälle, Fall (5), wurde neben Narben keine andere Kompressionsursache gefunden. In den anderen 4 Fällen handelte es sich um Narben und varicöse Venen oder um Narben und Protrusionen, davon

einmal Fall (3) bei engem Wirbelkanal. Wir haben in diesen Fällen zwei verschiedene Möglichkeiten unterschieden.

1. Der Patient war bereits vorher operiert worden, zur Diskussion stand die Frage eines Recidivs einer Diskushernie. Es handelt sich um die bereits mehrfach erwähnten Fälle (5), (5) und (19). In diesen Fällen zeigen die Myelogramme ausgedehnte Verformungen des Lumbalsackes und der Nervenwurzeln; für Bandscheibenvorfälle etwas atypisches Aussehen. Die Kontrastmittelaussparungen waren zwar zum Teil sehr ausgeprägt hinter den Zwischenwirbelräumen, auch mediale Verlagerungen von Nervenwurzeln und Wurzeltaschenabbrüche waren zu erkennen, aber zusätzlich fielen auch die unscharfen pathologischen Veränderungen sowie wellenförmiger Nervenwurzelverlauf und ausgedehnte Veränderungen - auch von hinten - des Lumbalsackes auf.

In einem dieser Fälle, Fall (19) hatten wir schon bei der ersten Beurteilung des Myelogramms u. a. Narben diagnostiziert, außerdem aber (durch die Erniedrigung eines Zwischenwirbelraumes ermutigt) auch einen Prolaps. Dieser wurde operativ nicht bestätigt. Unter den eben beschriebenen myelographischen Besonderheiten der drei Fälle finden sich Symptome, die Del Buono als typisch für die Zustände nach Laminektomien bezeichnet hat, und die er teils durch Narben, teils durch Adhaesionen, Haematome etc. erklärt. Er empfiehlt in solchen Fällen größte diagnostische Zurückhaltung und diagnostiziert ein Diskushernienrecidiv nur bei eindeutigem Befund. Da aber geradezu gesetzmäßig bei Recidivfällen neben Diskushernien Narben nach der ersten Operation zu erwarten sind, wird man hier vor schwierige Entscheidungen hinsichtlich der Diagnose gestellt, wie dies unsere 3 Fälle (5), (5), (19), es handelt sich um zwei Patienten, die wir aber nach unserem Einteilungsprinzip in 3 Fälle aufteilten, zeigen.

2. Der Patient war vorher nicht operiert worden. Hier handelt es sich um zwei Fälle von Kontrastmittelstop, die keine für uns erkennbare Formunterschiede zu anderen Fällen von Kontrastmittelstop zeigten. Daß in einem Fall der Wirbelkanal ziemlich eng war, erklärt möglicherweise das Zustandekommen eines Stops bei einer Protrusion, weist aber wahrscheinlich nicht auf Narben hin. Wir werden auf diese Fälle noch einmal bei der Besprechung des Kontrastmittelstops zurückkommen.

Varicöse Venen:

In zwei von vier Fällen fand sich neben varicösen Venen praktisch keine andere Ursache für eine Kompression des Lumbalsackes (in einem dieser Fälle war ein Foramen intervertebrale allerdings durch fibröses Gewebe eingeengt). Operativ wurde bemerkenswerterweise in keinem der vier Fälle ein Bandscheibenvorfall gefunden. Myelographisch ließ sich in keinem Fall das bekannte Bild der Varicosis spinalis erkennen. In einem der Fälle, Fall (11), in dem operativ varicöse Venen gefunden wurden, hatten wir außerdem auch eine Myelographie mit Pantopaque (suboccipital) durchgeführt und in keinem Abschnitt des Wirbelkanals varicöse Venen zur Darstellung bringen können. Wir glauben - auch bei Berücksichtigung der Tatsache, daß operativ ein nur sehr kleiner Teil des Wirbelkanals eingesehen worden ist - nach alledem bezweifeln zu dürfen, daß eine Varicosis spinalis in den diskutierten Fällen vorgelegen hat. Wir können also für derartige Befunde keine Charakteristika angeben, die eine eindeutige Abgrenzung gegenüber Bandscheibenvorfällen ermöglichen würden.

Kontrastmittelstops:

Es ist bekannt, daß Kontrastmittelstops nicht nur hinsichtlich der Differentialdiagnose spinaler Raumforderungen Schwierigkeiten bereiten können, sondern darüberhinaus enthalten sie auch Täuschungsmöglichkeiten hinsichtlich des tatsächlich betroffenen Zwischenwirbelraumes. Letzteres trifft für 2 unserer Fälle, (12) und (17), zu. Einer davon, Fall (17), bleibt schwer zu erklären: der Stop befand sich hinter dem 4. LWK; bei der Operation fand sich ein fingerendgliedgroßer, nach oben geschlagener Sequester der Bandscheibe L 5/S 1 und Narben. Es handelt sich also um eine recht erhebliche Höhendifferenz. Die postoperativen Kontrollaufnahmen lassen leider die Möglichkeit offen, daß der Operateur die Wirbel falsch ausgezählt haben könnte. So bleiben also drei Deutungsmöglichkeiten nebeneinander bestehen, nämlich: das Myelogramm hat sich hier als unzuverlässig erwiesen oder der Operateur hat die Wirbel falsch ausgezählt oder die Narben haben sich weiter nach oben erstreckt als der Sequester und sind für das Zustandekommen des Stops wesentlich mitverantwortlich. Der andere Fall könnte einer der irreführenden Kontrastmittelstops gewesen sein, Fall (12). In den beiden oben genannten Fällen handelt es sich nicht um Diskrepanzen hinsichtlich der Höhe des Befundes, sondern um eine Protrusion bzw. einen Sequester und Narben, die myelographisch als Prolaps bezeichnet wurden. Die Narben wurden auf dem Myelogramm nicht erkannt.

Längere Intervalle:

Je öfter sich bestimmte mechanische Faktoren (z. B. Körperbewegungen, Umlagerungen etc.) auf die vorgewölbte Bandscheibe auswirken, umso größer ist die Möglichkeit ihrer Lageänderung (evtl. sogar das Zurückschlupfen). Mit einer solchen Möglichkeit wird man besonders rechnen müssen, wenn ein längeres Intervall zwischen Myelographie und Operation liegt. In 3 Fällen (4), (6), (13) glauben wir, die Diskrepanz zwischen myelographischem und operativem Befund auf diese Weise erklären zu können. In einem vierten Fall (19) ist die Rolle des Intervalls fraglich und mit Sicherheit nicht allein ausschlaggebend. Die Art der Diskrepanz besteht in den drei ersten Fällen in Lageänderungen (auch Zurückschlupfen) der Protrusion bzw. des Sequesters. Im vierten Fall wurde operativ eine andersartige Wurzelkompression gefunden. Diese Fälle bestätigen die Nützlichkeit der Regel, nach der Myelographie möglichst bald zu operieren.

Andere Technik bei der Myelographie:

Es handelt sich um im Liegen durchgeführte Myelographien. Hierfür kommen zwei Fälle in Frage (7), (15), die eine gewisse Ähnlichkeit im Bezug auf die Diskrepanz zwischen Myelographie und operativem Befund zeigen. Wir führen unsere Myelographien grundsätzlich am sitzenden Patienten durch, weil die Gefahr besteht, daß das Anaesthetikum beim liegenden Patienten zu weit nach oben steigt. Nur anfänglich haben wir die von einigen Autoren geübte Myelographie im Liegen ausgeführt. Wir haben deswegen keine Erfahrung bei der Beurteilung von Myelogrammen, die bei liegendem Kranken angefertigt wurden und glauben uns daher nicht berechtigt, aus der Art der Diskrepanz besondere Rückschlüsse ziehen zu dürfen.

Zurückgerutschte Protrusionen:

In den Fällen (1) und (8) waren die Zeichen für Wurzelkompressionen myelographisch viel ausgeprägter als in situ (statt Prolaps nur Protrusion bzw. statt großer nur kleine Protrusion). Zwischen Myelographie und Operation lagen keine längeren Intervalle. Trotzdem liegt es nahe anzunehmen, daß es sich um einen reponiblen Prolaps bzw. um eine zurückgerutschte Protrusion gehandelt hat. Zu dem möglichen Einwand, daß man diese Erklärung auch für andere Diskrepanzen anführen kann, möchten wir sagen, daß u. E. bei diesen beiden Fällen die Annahme des Zurückglei-

tens eines Prolapses bzw. einer Protrusion gegenüber anderen Möglichkeiten die wahrscheinlichere ist.

ZUSAMMENFASSUNG

Die vorliegende Arbeit soll einen Beitrag liefern zur Differentialdiagnose von lumbalen Bandscheibenvorfällen im Myelogramm mit wasserlöslichen Kontrastmitteln. Zu diesem Zwecke wurden von 145 operativen Fällen ¹⁾ diejenigen nochmals analysiert, bei denen die myelographische Diagnose operativ nicht bestätigt wurde. Es handelt sich um 22 Fälle, von denen fast jeder eine Reihe von verschiedenen Aspekten enthält. In 16 Fällen ließ sich die Diskrepanz zwischen myelographischem und operativem Befund auch bei der nochmaligen Prüfung nicht ohne weiteres auf vermeidbare Fehldiagnosen des Röntgenologen bzw. des Operateurs zurückführen. Diese geringe Zahl bestätigt die Zuverlässigkeit der Myelographie mit wäßrigen Kontrastmitteln, stellt aber dennoch eine Reihe von diagnostischen Problemen dar, als deren Ursache genannt werden: Lagewechsel von Bandscheibenvorfällen, Narben, variköse Venen und Schwierigkeiten bei der Deutung von Kontrastmittelstops.

Auf die zu beachtenden Kriterien und die Grenzen ihrer Zuverlässigkeit wird unter Berücksichtigung von Erfahrungen anderer Autoren hingewiesen.

1) Es handelt sich um 142 Patienten, die aber nach unserer Aufschlüsselung 145 Fälle darstellen. Siehe S. 35 f.!

Literaturverzeichnis

- Adson, A.: Bandscheibenzerreißung mit Prolaps des Nucleus pulposus in den Wirbelkanal als Ursache recidivierender Ischias. Chirurg 12 (1940) : 501.
- Alajouanine, Th., Thurel, R., Welty, H. : Radiodiagnostic de la hernie intrarachidienne des derniers disques intervertebraux. Mem. Acad. chir. 67 (1941) : 323.
- Albrecht, Kl. und Dressler, W.: Die Kontrastdarstellung des Periduralraumes (Peridurographie). Fortschr. Röntgenstr. 72 (1949/1950) : 703.
- Arnell, S.: Weitere Erfahrungen über Myelographie mit Abrodil. Acta radiol 25 (1944) : 408; Myelography with watersoluble contrast. Acta radiol. Suppl. 75 (1948); Myelography mit Skiodan. Amer. J. Roentgenol. 66 (1951) : 241.
- Arnell, S. und Lindström, F.: Myelography with Skiodan (Abrodil) Acta radiol. 12 (1931) : 287.
- Bartelink, D. L.: Myelographie dans la hernie discale veritable. Radiology 50 (1948) : 202.
- Begg, A.Ch., Falconer, M.A. und Murray, M.: Myelography in lumbar intervertebral disk lesion. Brit.J. Surg. 34 (1946) : 141.
- Bell, A.L., Wunderlich, H.D., Fett, H.C. und Pool, Ch.C.: An erect method of myelography. Amer.J. Surg. 79 (1950) : 259.
- Belz, F.L.: Ein Beitrag zur Bedeutung der Luftmyelographie, insbesondere für die Diagnostik des Bandscheibenprolapses. Nervenarzt 21 (1950) : 300.
- Berg, A.: Clinical and myelographic studies of konservatively treated cases of lumbar intervertebral disc protrusion. Acta chir.Scand. 104 (1952) : 124.
- Berg, F. van de Crevecoeur, M.: La discoradiculographie lumbaire avec produit de contraste hydrosoluble monojode. J.belge.radiol. 27 (1954) : 464.
- Bischhoff, A.: Die fibrosierende Arachnoiditis. 1960 Schweizer Arch. Neurol. Psych. 86 (1960) : 1.
- Bogdan: Die Bedeutung der Myelographie für die Lokalisation der Rückenmarksgeschwülste. Zbl.Nervenhk. 78 (1935) : 663.
- Böni, A.: Die Zwischenbandscheibenerkrankungen. Arch. Rheumatol. 7 (1940) : 118.

- Bonte, G., Trinez, G., Delandtsheer, J.M., Galibert, P.: Radiculographie lombo-sacrée aux organo-iodés resorbables. *J. radiol.* 38 (1957): 72.
- Borelli, F.J., Maglione, A.A.: The importance of myelography in spinal pathology. *Amer. J. Roentgenol.* 76 (1956): 273.
- Boesmann, Th.: Myelography in the lumbar region with water soluble contrast medium. *J. Bone Surg. Ser. B.* 32 (1956): 882.
- Brierre, S.T. und Colclough, J.A.: Total myelography, compl. visualization of the spinal subarachnoid. *Radiology* 64 (1955): 81.
- Bücker, J.: Die Luftmyelographie beim Bandscheibenprolaps. *Fortschr. Röntgenstr.* 72 (1950): 493.
- Coggeshall und v. Storch: Diagnostic of value myelographic studies of the caudal dural sac. *Arch. Neurol. Psychiatr.* 31 (1934): 611.
- Cramer: Beitrag zur Kontrastfüllung des Periduralraumes mit 35 % viskösem Perabrodil M₁ durch den Sakralkanal, insbesondere zur Darstellung von Bandscheiben im Ileosakralbereich. *Dtsch. med. Wschr.* 75 (1950): 769.
- Dandy, W.E.: Loose cartilage from intervertebral disk simulatin tumor of the spinal cord. *Arch. Surg.* 19 (1939): 660; Consealed ruptures intervertebral disks: Plea for elimination of contrast mediums in diagnosis. *J. Amer. Med. Ass.* 117 (1941): 821.
- Davies, F.L.: Effect of an absorbed radiographic contrast media on the central nervous system. *Lancet* 1956, II, 747.
- Decker, K.: Myelographie mit positiven Kontrastmitteln. *Fortschr. Röntgenstr.* 88 (1958): 277.
- Del Buono, M.S.: Die lumbale Myelographie zur Diagnose der Diskushernien. *Fortschr. Röntgenstr.* 87 (1957): 334.
- Denstad, T.: The resorption of abrodil in myelography. *Acta radiol.* 32 (1949): 418.
- Deucher, W.G.: Die Röntgenuntersuchung des Spinalkanals bei Ischias verursachenden hinteren Bandscheibenprolapsen. *Acta radiol.* 21 (1940): 336.
- Downing, F.H.: Collapse of intervertibral disk following spinal puncture. Report of 2 cases. *U.S. Nav. Bull.* 43 (1944): 666.
- Dupius, P., Debelke, P., de Haene, R. und Lassoie, A.: Les enseignement de la discographie. *Acta orthop. Belg.* 18 (1952): 309.
- Düttmann, G.: Die röntgenologische Darstellung des Periduralraumes und ihre diagnostische Bedeutung. *Arch. klin. Chir.* 246 (1950) 450.

- Echlin, P., Iviea, F. S.: Pantopaque myelography as aide in preoperative diagnosis of protruded intervertebraal disks. Surg. Gyn. Obstetr. 80 (1957) : 257.
- Ecoiffier, J.: Premiers résultats acquis en discographie et myélographie selon les méthodes suédoises. J. radiol. électrol. 33 (1952): 568.
- Edling, N.P.G., Ingvar, J.: Über Myelographie mit kleinen Kontrastmengen. Acta radiol. 13 (1932) : 239.
- Eggenschwyler, H.: Die Abrodilmyelographie. Laboratoriumspr. 10 (1951) : 229.
- Epstein, B.: The myelographic diagnosis of epidural metastases in the lumbosacral spinal canal. Amer. J. Roentgenol. 68 (1952) : 730; Blocage complet du canal rachidien lombaire par hernie du nucleus pulposus. Ref. J. radiol. électrol. 31 (1950) : 653.
- Erlacher, P.R.: Direkte Kontrastdarstellung des nucleus pulposus zugleich ein Beitrag zur Pathologie der Bandscheibe. Zschr. Orthop. 80 (1950) : 40; La nucléographie. J. Bone. Surg. (London) 34 (1952) : 204.
- Fischer, F.K.: Neue Methoden zur Darstellung von Bandscheibenveränderungen bei Lumbago und Ischias. Schweiz. med. Wschr. 79 (1949) : 1948.
- Ford, L.T., Key, A.: An evaluation of myelography in the diagnosis of intervertebral disk lesions in the low back. J. Bone Surg. 32 (1950) : 257.
- Ford, L.T., Ramsey, R.H., und Holt, E.P.: An analysis of one hundred consecutive lumbar myelograms followed by disk operations for relief of lowback pain and sciatica. Surgery 32 (1952) : 961.
- Forestier, J., Sicard, A., und Deconomos, D.: Exploration radiologique des disques intervertébraux par le discolipiodol épidual introduit dans la sonde. Rev. neurol. 81 (1949) : 119.
- Friberg, S., und Hult, L.: Comparative study of abrodil myelogram and operative findings in low back pain. Acta orthop. 20 (1950) : 303.
- Fullenlove, T.: Venous intravasation during myelography. Radiology 1949 : 410; Factors of globul formation with Pantopaque myelography. Amer. J. Roentgenol. 63 (1950) : 478.
- Gagel, O.: In "Handbuch der Neurologie". Ed. Bumke, O. and Foerster, O. Springer, Berlin, Vol. 16, 1936.

- Gloor, P., Woringen, E., Schneider, J., und Brogly, G.: Lombosciatiques per anomalies vasculaires épidurales. Contribution à l'étude de la pathologie du plexus veineux intrarachidien. *Schweiz. med. Wschr.* 82 (1952) : 537.
- Gronemeyer, W., Uthgenannt, H. und Schümann, H.: Erkennung und Behandlung des Bandscheibenvorfalles. *Nervenarzt* 21 (1950) : 289.
- Grosjean, M.: A propos de l'emploi du Pantopaque dans les myelographies. *J. radiol.* 38 (1957) : 1053.
- Grund, A.: Über eine Komplikation bei der Abrodil-Myelographie und ihre Verhütung. *Wien. med. Wschr.* 1955 : 467.
- Gutzeit, K.: Bandscheibenschäden und Schmerzzustände. Ein Beitrag zum Rheumaproblem. *Med. Klin.* 47 (1952) : 48; Rheumatische und Trophoneurotische Krankheitsbilder im Rahmen der vertebra- len Symptomatik. *Bayreuth Med.* 1954 : 1343.
- Haft, H., Weinstein, Ch.E., und Krüger, E.G.: Larger Volume Pantopaque lumbar Myelography. *Radiology* 74 (1960): 605-610.
- Haggart, G.E., und Grannis, W.R.: Pantopaque myelography in low back and sciatic pain. Indications and technic. *Surg. Clin. N. America* 1952 : 695.
- Hampton, A.O.: Iodized oil myelography. *Arch. Surg.* 40 (1940) : 444.
- Häussler, G.: Über die Indikation zur Luftmyelographie und Peridurographie bei lumbalem Bandscheibenvorfall. *Nervenarzt* 21 (1950): 297; Über die Indikation zur Kontrastdarstellung bei raumfordernden Prozessen im Wirbelkanal. *Fortschr. Röntgenstr.* 74 (1951) : 525; Diskussionsbemerkung : 67. *Tagung der Deutschen Ges. f. Chir. Arch. klin. Chir.* 267 (1951) : 146.
- Hesse, R.: Zwischenfälle bei der Abrodil-Myelographie. *Bruns' Beitr. klin. Chir.* 188 (1954) : 368.
- Hoen, T.L., Druckemiller, W.H., und Cook, A.: Injection of the lumbar intervertebral disks. A diagnostic method. *U. S. Forces Med. J.* 2 (1951) : 1067.
- Hofmann, A.: Die Bedeutung der Röntgendiagnostik für die operative Behandlung des Bandscheibenprolapses. *Fortschr. Röntgenstr.* 73 (1950) : 442.
- Jacobs, L.G., Smith, U.K., und van Horn, P.H.: Myelographic demonstration of cysts of spinal membranes. *Radiology* 62 (1954) : 215.

- J a c o b s e n , H.H.: Suboccipital gasmyelography in the diagnosis of herniated disc in the cervical segment. *Acta radiol.* 46 (1956) : 28.
- J o h a n s o n , C.E.: Results of myelographies with watersoluble media. *Acta chir. Scand.* 99 (1950) : 560.
- J u n g e , H.: Ursachen und Behandlung von Fehlergebnissen bei lumbalen Bandscheibenoperationen. *Arch.klin.Chir.* 267 (1951) : 473; Zwischenfälle und Gefahren bei periduraler Kontrastdarstellung. *Nervenarzt* 73 (1952) : 345; Über diagnostische Befunde bei Peridurographie mit Ausnahme hinterer Bandscheibenvorfälle. *Fortschr. Röntgenstr.* 77 (1952) : 187.
- K a p l a n , A., und U m a n s k y , A.L.: Myelographic defects of herniated intervertebral disks simulating cauda equina neoplasms. *Amer.J.Surg.* 81 (1951) : 262.
- K a r l é n , A.: Komplikationen bei intraduraler Perabrodilmyelographie. *Acta chir.Scand.* 1942 : 214; Todesfall an Fettknochenembolie und Uraemie nach intraduraler Perabrodilmyelographie. *Acta chir.Scand.* 1942 : 496.
- K e h r e r , H.E. jr.: Die Myelographie mit Sauerstoff zur Diagnosestellung des Bandscheibenvorfalles. *Dtsch.med.Wschr.* 1949 : 700.
- K l a u s b e r g e r , H.E.: Myelographische Darstellung von Bandscheibenhernien durch Kontrastmittel. *Wien. klin. Wschr.* 61 (1948) : 622.
- K l o s s , K.: Die Therapie der Myelographiezwischenfälle nach Verwendung wasserlöslicher Kontrastmittel. *Fortschr.Röntgenstr.* 82 (1955) : 86; Zur funktionellen myelographischen Darstellung. *Bruns'Beitr. klin. Chir.* 190 (1955) : 91.
- K n u t s s o n , F.: Experiences with epidural contrast investigation of the lumbosacral canal in disk prolapse (Perabrodil). *Acta radiol.* 1941; Epidurale Kontrastuntersuchung bei Bandscheibenprotrusion im Lendenteil. *Acta chir.Scand.* 1942 : 214; The myelogram following operation for herniated disk. *Acta radiol.* 32 (1949) : 60; Lumbar myelography with watersoluble contrast in cases of disk prolapse. *Acta Orthop.Scand.* 20 (1941).
- K o b e r g , H.: Zur Notwendigkeit der lumbalen Myelographie mit wasserlöslichem Kontrastmittel. *Fortschr.Röntgenstr.* 82 (1955):236.
- K r a y e n b ü h l , H.: Gibt es Dauerschäden nach Lipiodol-Myelographie? *Zschr.Unfallmed.* 34 (1940) : 165; Varicosis spinalis und Trauma. *Ref.Jahresvers.Schweiz.Ges.f.Unfallmedizin.* Sonderdruck 1945; Diagnose und chirurgische Therapie der lumbalen Diskushernie. *Helvet.chir.acta* 17 (1950) : 185; La sindrome ischiatica. *L'economia umana* III, 6 (1952) : 3.

- K r a y e n b ü h l , H., und W e b e r , G.: Ergebnisse und Spätresultate der operativen Behandlung lumbaler Diskushernien. *Arztl. Mh. berufl. Fortbild.* I (1945) : 20.
- K r a y e n b ü h l , H., und Z a n d e r , E.: Über lumbale und zervikale Diskushernie. *Documente Themat.* Geigy, Basel 1953.
- K r u c h e n , C.: Jodipin in den Lymphwegen nach Myelographie. *Fortschr. Röntgenstr.* 49 (1934) : 135.
- K r u m p , J., und A l b r e c h t , K.: Über Komplikationen bei lumbalen Kontrastverfahren. *Acta neurochir. (Wien)* 4 (1956) : 449.
- L a n g e , J.: Abrodil myelography in protrusion of the intervertebral disk. *Acta chir. Scand.* 104 (1952) : 181.
- L a n g e , J., und O d e g a a r d , H.: Abrodil-Myelography in herniated disk in the lumbar region. *Radiology* 57 (1951) : 186.
- L e a d e r , S.A., und R a s s e l l , M.J.: The value of pantopaque myelography in the diagnosis of herniation of the nucleus pulposus in the lumbosacral spine. *Amer. J. Roentgenol.* 69 (1953) : 231.
- L i n d b l o m , K.: On the effect of lipiodol on the meninges. *Acta radiol.* 5 (1926) : 129.
- L i n d b l o m , K.: Lumbar Myelography by Abrodil. *Acta radiol.* 27 (1946) : 1; Complications of Myelography by Abrodil. *Acta radiol.* 28 (1947) : 69; Technique and results in myelography and disk puncture. *Acta radiol.* 34 (1950) : 321.
- L i n d g r e n , E.: Myelographie. In Schinz, Baensch, Friedl, Uehlinger, *Lehrbuch der Röntgendiagnostik.* 5. Aufl. Georg Thieme, Verlag Stuttgart 1952; *Röntgenologie. Handbuch der Neurochirurgie,* Bd. 2. Springer-Verlag, Berlin 1954.
- L ö n n e r b l a d , L.: Eine Komplikation bei Myelographie. *Acta radiol.* 16 (1935) : 53.
- L o v e , J.G., und W a l s h , M.N.: Protruded intervertebral Disks. A report of 100 cases in which operation was performed. *J. Amer. Med. Ass.* 111 (1938) : 396.
- L ö w , F.: Zur Diagnose des lumbalen Bandscheibenvorfalls mittels Kontrastfüllung des Periduralraumes. *Zbl. Neurochir.* 0 (1949) : 307.
- M a c C a r t h y , W.C. und L a n e G.W.: Pit falls of myelography : *Radiology* 65 (1955) : 663.
- M a l i s , L.: The myelographic examination of the foramen magnum. *Radiology* 70 (1958) : 196.
- M a l i s , L., N e w m a n n und W o l f : Full-Column technic in lumbar disk myelography. *Radiology* 60 (1953) : 19.

- Marchand, J., und Levernieux, J.: Premiers résultats acquis en discographie et myelographie selon les méthodes suédoises. J.radiol.électrol. 33 (1952) : 662.
- Marchand, J., Levernieux, J., und Dijan, A.: Le retrait de substance opaque au cours de la myélography. J.radiol. électrol. 30 (1949) : 27.
- Marcovich, A.W., Walker, A.E., und Jessico, C.M.: Früh- und Spätfolgen der Jodölmyelographie. J. Am. Med. Ass. 116 (1941) : 2247.
- Mascherpa, F.: La radiculografia lombosacrale. Sistema nerv. V (1953) : 190; Roentgendiagnostica dei tumori spinali. Minerva chir. (Torino) 9 (1954) : 873.
- Mensor, M.C.: Non-operative treatment including manipulation for lumbar intervertebral disk. J. Bone Surg. 37 A (1955) : 925.
- Mifka, P.: Über die lumbale Myelographie. Wien. med. Wschr. 1955 : 364.
- Mones, R. und Werman, R.: Pantopaque Myeloencephalography. Radiology 72 (1959) : 6.
- v. Muralt, R.H.: Myelographieversager. Praxis 1949 : 587.
- Nakamura, Y.: A new contrast media for myelography. Sapporo Med. J. 11 (1957) : 271.
- Narimatsu, K.: Über die Formen und die Höhe des normalen Dural-sackendes im Myelogramm. Zbl. ges. Neurol. 71 (1934) : 650.
- Neumann, H.W., und Strohmayer, R.: Abrodilmyelographie zur Sicherung der Diagnose der lumbalen Pulposushernie. Med. Klin. 1951 : 888.
- Nolan, J.R.: A study of a series of myelograms. J. Internat. Coll. Surg. 27 (1957) : 595.
- Nosik, W.A.: Contrastmyelography with emulcified pantopaque. Amer. J. Roentgenol. 65 (1951) : 374.
- Nosik, W.A., und Mortensen, O.A.: Myelography with thorotrast and subsequent removal by forced drainage : an experimental study. Amer. J. Roentgenol. 39 (1938) : 727.
- Notter, G.: Lumbal-Myelographie mit Abrodil. Fortschr. Röntgenstr. 76 (1952) : 754.
- Oedegård, H. : The absorption of myelotrast (Abrodil) from the spinal canal. Acta radiol. 30 (1948) : 464.
- Ouchi, M.: Über den Einfluß des Jodöls bei der intraduralen Myelographie. Zbl. ges. Neurol. 82 (1936) : 604.

- Pan ter, K.: Über Komplikationen und Gefahren bei der Abrodil-Myelographie. Dtsch.med.Wschr. 78 (1953) : 937; Die Kontrastmitteldarstellung der spinalen Räume. Fortschr.Neurol. 23 (1955) : 173.
- Peiper, H., und Klose, H.: Über die Grundlagen einer Myelographie. Arch.klin.Chir. 134 (1925) : 303.
- Penholz, H.: Gefahren der Peridurographie mit Perobrodil. Zbl.Neurochir. 11 (1951) : 260.
- Pette, H.: Kritische Bemerkungen zum Kapitel des Bandscheibenprolapses. Münch.med.Wschr. 95 (1953) : 1145.
- Pons, H., Lazorthé und Anduze: Myelographies par produit résorbable. J.radiol.électrol. 32 (1951) : 106.
- Ramsey, G.G., French, J.D., und Strain, W.H.: Iodinated organic compounds as contrast media for radiographic diagnoses, pantopaque myelography. Radiology 43 (1944) : 236.
- Reinhardt, K.: Aktuelle Probleme in der Kontrastmitteluntersuchung des Wirbelkanals. Fortschr.Röntgenstr. 83 (1955) : 809.
- Reinhardt, K., und Pan ter, K.: Les précédés myélographiques. Résultats et risques, J.radiol. 36 (1955) : 159.
- Reinhardt, K., und Schölzel, P.: Myelographische Bewegungsstudien. Fortschr. Röntgenstr. 88 (1958) : 168.
- Reiser, E.: Die Myelographie, ihre Technik und Ergebnisse. Röntgenpraxis 10 (1938) : 215.
- Rhonheimer, Ch.: Radikuläre Syndrome. Doc.Rheumat.Geigy, Basel (im Druck).
- Ritter, U.: Gefahren und Fehldeutungen der Myelographie bei Verdacht auf Bandscheibenvorfall. Fortschr.Röntgenstr. 75 (1951) : 339. Fehldeutungen und Gefahren der Peridurographie. Fortschr. Röntgenstr. 75 (1951) : 346.
- Roiz Noriega, M., und Vina y Vina, J.L.: Myelographie avec composées iodés aqueux. J.radiol.électrol. 31 (1950) : 452.
- Ruberti, R., und Godina, M.: Mielografia con contrasto iodico idrosolubile nella diagnostica radiologica delle ernie discali posteriori lombosacrali. Quad. radiol. 21 (1958).
- Ruppert, W.: Die Bedeutung der Myelographie für die Diagnose und Differentialdiagnose entzündlicher Erkrankungen der Rückenmarkshäute. Dtsch.Zschr. Nervenhk. 152 (1941/1942) : 208.
- Säker, G.: Die Kontrastmittel der Myelographie. Nervenarzt 18 (1947) : 216; Röntgenologische Darstellungsmethoden und Indikationen der hinteren Bandscheibenprolapse. Nervenarzt 21 (1950) : 20.

- Scoville, W.B., Moretz, W.H., und Hankins, W.D.: Discrepancies on myelography, statistical survey of 200 operative cases undergoing Pantopaque myelography. Surg. Gyn. Obstetr. 86 (1948) : 559.
- Schlegel, F.: Über die Kontrastmitteldiagnostik des Spinalkanals. Verh. Dtsch. Orthop. Ges. 1957 : 386.
- Seaman, W.B., und Furlow, L.T.: The myelographic appearance of sacral cysts. J. Neurosurg. 13 (1956) : 88.
- De Sèze, S., und Levernieux, J.: Sur l'emploi des liquides opaques dans la myelographie des hernies discales. Bull. 63 (1947) : 406; La Discographie. Rev. rhumat. 19 (1952) : 3
- Shipp, F.L.: Technique and value of myelography. J. Amer. Med. Ass. 151 (1953) : 185.
- Sicard, A., Godel, R., und Hekmat, H.: L'intradurographie au méthiodal dans le diagnostic des lumbosciatiques. Presse méd. 1957 : 1521.
- Soule, A.B. jr., Gross, S.W., und Irving, J.G.: Myelography by use of Pantopaque in the diagnosis of the intervertebral disk. Amer. J. Roentgenol. 53 (1945) : 319.
- Spurling, R.G., und Wyatt, G.M.: Pantopaque. Notes on absorption following myelography. Surgery 16 (1944) : 561.
- Steinbach, H.L., und Hill, W.B.: Pantopaque pulmonary embolism during myelography. Radiology 56 (1951) : 735.
- Stump, J.: Beitrag zur Abrodil-Myelographie. Zürcher Erfahrungen an 230 Fällen. Diss. med. Zürich 1951.
- Suckert, R., und Riedl, H.: Myelographie mit Kontrast "U". Wien. med. Wschr. 155 : 459.
- Suter-Lochmatter, Helene : Die spinale Varikose. Acta neurochir. 1 (1950/1951) : 154.
- Themel, K.: Jodipinschäden nach Myelographie. Zbl. Chir. 77 (1952) : 1508.
- Tiwisina, T.: Kontrastdarstellungen des Periduralraumes mit Perabrodil zum Nachweis des hinteren Bandscheibenvorfalles. Chirurg 22 (1951) : 247.
- Trowbridge, W. V., und French, S.D.: The "false positive" lumbar Myelogram. Neurology 4 (1954) : 339.
- Tucker, A.S.: Myelography of complete spinal obstruction. Amer. J. Roentgenol. 76 (1956) : 248.
- Uthgenannt, H.: Die Bedeutung der Abrodil-Myelographie in der Ischiasdiagnostik. Fortschr. Röntgenstr. 73 (1950) : 762.

- Van de Berg, F., und Crévecoeur, M.: La discoradiographie lombaire avec produit de contrast hydrosoluble monoïode. J. belge radiol. 37 (1954): 464.
- Van der Werff, J.Th., und Prick, J.J.: Myelographie mit schnell resorbierbaren Kontrastmitteln zur Feststellung einer Hernia nuclei pulposi. Ref. Zbl. ges. Neurol 112 (1951): 58.
- Weickmann, F.: Statistische Auswertung von 500 Leeraufnahmen eines neurochirurgischen Materials. Acta neurochir. Suppl. 3 (1956): 55.
- Wellauer, J.: Dorsaldislokation von Wirbelkörpern und Diskushernien in der Lendenregion. Dtsch. med. Wschr. 84 (1959): 381.
- Wild, H., und Lehmann, J.: Erfahrungen mit der Pantopaquemvelographie. Fortschr. Röntgenstr. 73 (1950): 213.
- Wilson, J.N.: Prolapsed intervertebral disk after lumbar puncture. Brit. Med. J. 2 (1949).
- Wolkin, J.: Evaluation of disk puncture as diagnostic measure. Read at Harvey Cushing Soc. Meeting. Hollywood, Floride, April 28, 1951.
- Wolkin, J., Jacks, M.D., und Hoke, G.H.: Comparative studies of discography and myelography. Radiology 64 (1955): 704.
- Wood, E.H.: Myelography with Pantopaque. Med. Radiogr. 28 (1952): 2.
- Woringer, E., und Langs, A.: La myélographie au Kontrast U Léo moyen de diagnostic de la sciatique discale. J. radiol. électrol. 31 (1950): 450.
- Woringer, E., und Schneider, J.: La sciatique discale et son diagnostic myélographique au monoïodo-méthane-sulfonate de soude. Réflexions sur 100 cas. Sem. Hôp. Paris 26 (1950): 50.
- Woringer, E., Baumgartner, J. und Braun, J.P.: Le diagnostic de la hernie discale lumbo-sacrée par la myelographie au monojodo-méthane sulfonate de sodium. Page d. Radiol. Clin. 63 (1955): 1584.
- Woringer, E., Thomalske, G., und Baumgartner, J.: Die Myelographie mit wasserlöslichem Kontrastmittel in der Diagnose des lumbosakralen Bandscheibenprolapses. Nervenarzt 27 (1956): 547.
- Wyburn-Mason, R.: The vascular abnormalities and tumours of the spinal cord and its membranes. Henry Kompton, London 1943.
- Zaajer, J.H.: Extradural discography in disk lesions. Ref. Excerpta med. 1953: 28.
- Zeh, W.: Die raumbeschränkenden spinalen Prozesse. Fortschr. Neurolog. 22 (1954): 277.
- Zsebök, Z.: "Joduron"-Myelographie. Fortschr. Röntgenstr. 82 (1955): 561.

Ich erkläre ehrenwörtlich, daß ich die der Medizinischen Fakultät Frankfurt am Main zur Promotionsprüfung eingereichte Arbeit mit dem Titel "Lumbale Myelogramme mit wasserlöslichem Kontrastmittel und ihr operatives Korrelat bei Verdacht auf lumbale Diskushernien" in der Nervenlinik der Universität Frankfurt am Main unter Leitung von Herrn Professor Dr. med. J. Zutt mit Unterstützung durch Herrn Professor Dr. med. R. Frowein und nach seinem Tod durch Herrn Priv.-Doz. Dr. med. Degkwitz ohne sonstige Hilfe selbst durchgeführt und bei der Abfassung und Zusammenstellung der Arbeit keine anderen als die in der Dissertation angeführten Hilfsmittel benutzt habe.

Ich habe bisher an keiner in- und ausländischen Medizinischen Fakultät ein Gesuch um Zulassung zur Promotion eingereicht, weder die vorliegende noch eine andere Arbeit als Dissertation vorgelegt.

Frankfurt a. M., den 13. August 1963

Darius I s a d i

Lebenslauf

Am 24. September 1935 wurde ich als Sohn der Eheleute Dawod Isadi und dessen Frau Fatemeh, geborene Korhanie in Schiras/Iran geboren.

Nach sechsjährigem Grundschulbesuch bestand ich nach weiteren sechs Jahren Oberschule im Mai 1954 das Abitur. Im April 1955 kam ich, nachdem ich in Teheran ein halbes Jahr Deutsch gelernt hatte, nach Mainz/Rhein, um Medizin zu studieren. Am 3. Mai 1955 wurde ich immatrikuliert und studierte nacheinander in Mainz sieben Semester. Während dieser Zeit legte ich am 31.7.1956 die ersten ärztlichen Vorprüfungen ab und bestand am 31. Juli 1957 das Physikum. Im September 1958 famulierte ich in Berlin und kam anschließend im November desselben Jahres nach Frankfurt/Main. Hier bestand ich im März 1961 das Staatsexamen. Meine Pflichtassistentenzeit leistete ich in der Frankfurter Universitäts-Nervenklinik (Neurochirurgie) und im St. Katharinenkrankenhaus zu Frankfurt ab. Zur Zeit arbeite ich auf der internen Abteilung des Katharinenkrankenhauses. Ich habe vor Kinderchirurg zu werden.

Frankfurt a.M., den 13. August 1963

Darius Isadi

Verzeichnis meiner akademischen Lehrer

M a i n z

Prof. Dr. Brandt
Prof. Dr. Bruckhardt
Prof. Dr. Dabelow
Prof. Dr. Fassbender
Prof. Dr. Gelissen
Prof. Dr. Gros
Prof. Dr. Herzan
Prof. Dr. Hoehn
Prof. Dr. Horner
Prof. Dr. Klage;
Prof. Dr. Klieve
Prof. Dr. Klinge
Prof. Dr. Lang
Prof. Dr. Langreder
Prof. Dr. Leicher
Prof. Dr. Lossen
Prof. Dr. Matzker
Prof. Dr. Mislin
Prof. Dr. Oppel
Prof. Dr. Schega
Prof. Dr. Schriver
Prof. Dr. Seckfort
Prof. Dr. Straßmann
Prof. Dr. Voit
Prof. Dr. Watzka
Prof. Dr. Weber.

Frankfurt / Main

Prof. Dr. Altmann
Prof. Dr. Amelung
Prof. Dr. Artelt
Prof. Dr. Bethke
Prof. Dr. Duus
Prof. Dr. Fischer
Prof. Dr. Frowein
Prof. Dr. Gans
Prof. Dr. Gänsslen
Prof. Dr. Geißendörfer
Prof. Dr. Güntz
Prof. Dr. Hellriegel
Prof. Dr. Herzberg
Prof. Dr. Hoff
Prof. Dr. Holtz
Prof. Dr. Jürgens
Prof. Dr. Kahlau
Prof. Dr. Kühne
Prof. Dr. Lennert
Prof. Dr. Leonhardi
Prof. Dr. Lewin
Prof. Dr. Mittermaier
Prof. Dr. Naujoks
Prof. Dr. Radenbach
Prof. Dr. Rajewsky
Prof. Dr. v. Reckow
Prof. Dr. de Rudder
Priv. Doz. Dr. Schmith
Prof. Dr. Schümann
Prof. Dr. Schwenzer
Prof. Dr. Starck
Prof. Dr. Thiel
Prof. Dr. Wiethold
Prof. Dr. Zutt.

